

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE – UNIPLAC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

CRISTIANI MASSUCHETTI

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO:  
PERCEPÇÕES DE DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR**

Lages

2022

CRISTIANI MASSUCHETTI

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO:  
PERCEPÇÕES DE DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Planalto Catarinense como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação. Linha de Pesquisa: Processos Socioculturais em Educação.

**Orientadora:** Profa. Dra. Madalena Pereira da Silva

Lages

2022

### Ficha Catalográfica

M422c Massuchetti, Cristiani.  
Contribuições das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no processo de construção do conhecimento: percepções de docentes do ensino superior / Cristiani Massuchetti – Lages, SC, 2022.  
170 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Planalto Catarinense. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Planalto Catarinense.  
Orientadora: Madalena Pereira da Silva

1. TDICs. 2. Construção do Conhecimento. 3. Pensamento Complexo. 4. Ensino Superior. I. Silva, Madalena Pereira da. II. Título.

CDD 371.33

**Catálogo na Fonte: Biblioteca Central**

CRISTIANI MASSUCHETTI

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO:  
PERCEPÇÕES DE DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Planalto Catarinense para a Defesa de Dissertação do Mestrado em Educação. Linha de Pesquisa: Processos Socioculturais em Educação.

Lages, 31 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

---

**Profa. Dra. Madalena Pereira da Silva**  
Orientadora e Presidente da Banca- PPGE/UNIPLAC

---

**Profa. Dra. Marlene Zwiemann**  
Examinadora Externa - PPGE/UNIARP  
Participação Não Presencial - Res. nº 432/2020

---

**Profa. Dra. Lilia Aparecida Kanann**  
Examinadora Interna – PPGE/UNIPLAC

## **DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE**

Declaro que os dados apresentados nesta versão da Dissertação para a Defesa de Dissertação são decorrentes de pesquisa própria e de revisão bibliográfica referenciada segundo normas científicas.

Lages, 31 de março de 2022.

---

Cristiani Massuchetti

Dedico esta pesquisa aos meus pais, Enia e Hermínio. Vocês me ensinaram coisas que não se aprende em universidade alguma.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela oportunidade de produzir esta pesquisa e pelo privilégio de experienciar tal realização. Agradeço a minha família pelo apoio e amor incondicional.

Agradeço minha orientadora, doutora Madalena, pela parceria e companheirismo, pois foi quem mais se fez presente neste percurso. Agradeço a todas as professoras e professores do PPGE, pela dedicação e profissionalismo.

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC, pela bolsa de estudos que me proporcionou a realização do mestrado e reforço o agradecimento ao Estado de Santa Catarina, pois durante a graduação em Psicologia também fui bolsista do FUMDES/SC. Agradeço aos participantes desta pesquisa pela disponibilidade e confiança.

Agradeço as avaliadoras, doutora Lilia e doutora Marlene pela disponibilidade em fazerem parte desta caminhada e contribuírem com a qualidade da pesquisa. Agradeço a todas minhas amigas, amigos e colegas de turma que, de maneira direta ou indireta, prestaram apoio e estiveram ao meu lado.

Por fim, agradeço ao meu companheiro João Guilherme, que entrou em minha vida durante a realização do mestrado e me apoiou em todos os sentidos.

Eu não cheguei aqui sozinha.

Precisamos compreender que continuamos na era bárbara das ideias. Estamos ainda na pré-história do espírito humano. Só o pensamento complexo nos permitirá civilizar nosso conhecimento.

*(Edgar Morin)*

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo compreender como os docentes do ensino superior percebem as contribuições das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDICs no processo de construção do conhecimento, considerando três grandes dimensões: contexto, estratégias e perspectiva do pensamento complexo. Tendo em vista que as TDICs são ferramentas facilitadoras da construção do conhecimento no ensino superior e implicam em transformações na relação com o saber, situam-se concomitantemente nos processos de ensino e aprendizagem enquanto desafio e solução. Nesse sentido, o Pensamento Complexo, segundo Morin (2015b), contribui com tais processos na medida em que articula campos disciplinares, reconhece a incerteza, supera modos simplificadores de pensar e considera a realidade em sua totalidade, cujas características harmonizam e dialogam com o caráter científico e tecnológico das TDICs. A metodologia adotada no estudo trata-se de pesquisa qualitativa e de natureza exploratória. A técnica utilizada para a coleta de dados foi a entrevista focalizada. Cinco docentes do ensino superior compuseram a amostra total do estudo, sendo que o procedimento utilizado para a análise de dados foi a análise de conteúdo qualitativo que, de acordo com Flick (2009), trata-se de um procedimento de análise de produção textual que se transforma em categorias de análise, criadas através dos relatos dos participantes da pesquisa. A análise gerou nove categorias. Os principais autores discutidos no estudo foram Pierre Lévy, Edgar Morin e Maria Cândida Moraes. Os resultados do estudo apontam que as TDICs são excelentes ferramentas potenciais no processo de construção do conhecimento, ao mesmo tempo em que implicam superficialidade e limitam a interação, a atenção, a memória e o raciocínio dos estudantes. Permitem o acesso a diferentes realidades e à resolução de problemas nos processos de ensino e aprendizagem, sendo que sua utilização em contexto metodológico adequado proporciona qualidade no ensino. Também foram essenciais para a continuidade do ensino durante os períodos críticos da pandemia da COVID-19, cujo início foi em 2020. Além disso, o estudo aponta que os docentes necessitam de adaptação frente ao novo perfil de estudante da atualidade, considerando os contextos científicos e socioeconômicos de incerteza e imprevisibilidade. Os docentes também enfrentam o desafio de contextualizar a realidade dentro da academia, considerando as velozes mudanças de cenário social, bem como da formação continuada, compreendida como essencial para a oferta de um ensino superior de qualidade. Ademais, o estudo aponta que existem tendências do pensamento complexo em docentes que valorizam o pensamento científico, o que reflete em características como abertura à mudança, compreensão da totalidade dos fenômenos e principalmente a flexibilidade na mudança de ideias. Também aponta que pode ser mais importante uma docência não disciplinar e que se utiliza tanto da multi, quanto da inter e da transdisciplinaridade nos contextos que as exigem, do que unicamente a transdisciplinaridade enquanto objetivo final da religação dos saberes, que reconheça a existência do risco do erro e da ilusão na construção do conhecimento e que reforce os enfrentamentos dos estudantes na busca pelo saber. Por fim, que reconheça a existência da entropia no processo de construção do conhecimento, sendo que o aumento da mesma em função do excesso de informações e da falta de metodologia adequada pode culminar em desperdício de tempo e empenho cognitivo, de forma a afetar a efetiva construção do conhecimento. A pesquisa também evidencia a importância do desenvolvimento de uma educação científica, tecnológica e voltada para a vida e à humanidade.

**Palavras-chave:** TDICs. Construção do Conhecimento. Pensamento Complexo. Ensino superior.

## ABSTRACT

The present study aimed to understand how higher education professors perceive the contributions of Digital Information and Communication Technologies - TDICs in the process of knowledge construction, considering three major dimensions: context, strategies and the perspective of complex thinking. Bearing in mind that TDICs are tools that facilitate the construction of knowledge in higher education and imply changes in the relationship with knowledge, they are concomitantly situated in the teaching and learning processes as a challenge and a solution. In this sense, Complex Thinking, according to Morin (2015b), contributes to such processes as it articulates disciplinary fields, recognizes uncertainty, overcomes simplifying ways of thinking and considers reality in its entirety, whose characteristics harmonize and dialogue with the scientific and technological character of TDICs. The methodology adopted in the study is qualitative research and exploratory in nature. The technique used for data collection was the focused interview. Five higher education teachers made up the total sample of the study, and the procedure used for data analysis was qualitative content analysis which, according to Flick (2009), is a procedure for analyzing textual production that it becomes categories of analysis, created through the reports of the research participants. The analysis generated nine categories. The main authors discussed in the study were Pierre Lévy, Edgar Morin and Maria Cândida Moraes. The results of the study indicate that TDICs are excellent potential tools in the knowledge construction process, at the same time that they imply superficiality and limit students' interaction, attention, memory and reasoning. They allow access to different realities and the resolution of problems in the teaching and learning processes, and their use in an appropriate methodological context provides quality in teaching. They were also essential for the continuity of teaching during the critical periods of the COVID-19 pandemic, which began in 2020. In addition, the study points out that teachers need to adapt to the new student profile of today, considering the scientific contexts and socioeconomic conditions of uncertainty and unpredictability. Teachers also face the challenge of contextualizing the reality within the academy, considering the rapid changes in the social scenario, as well as continuing education, understood as essential for the provision of quality higher education. Furthermore, the study points out that there are tendencies of complex thinking in professors who value scientific thinking, which reflects on characteristics such as openness to change, understanding of the totality of phenomena and especially flexibility in changing ideas. It also points out that non-disciplinary teaching can be more important and that uses both the multi, inter and transdisciplinarity in the contexts that require it, than only transdisciplinarity as the final objective of the reconnection of knowledge, which recognizes the existence of risk of error and illusion in the construction of knowledge and that reinforces students' confrontations in the search for knowledge. Finally, to recognize the existence of entropy in the knowledge construction process, and its increase due to the excess of information and the lack of adequate methodology can culminate in a waste of time and cognitive effort, in order to affect the effective knowledge construction. The research also highlights the importance of developing a scientific, technological education focused on life and humanity.

**Keywords:** TDICs. Knowledge Construction. Complex Thinking. Higher Teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>QUADRO 1 -</b> Número de trabalhos existentes nas buscas realizadas .....	21
<b>QUADRO 2 -</b> TDICs: contexto, benefícios e críticas trazidas na realidade da construção do conhecimento.....	23
<b>QUADRO 3 -</b> Formação docente inicial e continuada: uma necessidade evidenciada frente ao uso das TDICs .....	38
<b>QUADRO 4 -</b> Críticas ao paradigma cartesiano e potencialidades do pensamento complexo e da transdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem .....	51
<b>QUADRO 5 -</b> Fases do desenvolvimento cognitivo para Piaget (1983).....	85
<b>QUADRO 6 -</b> Contexto histórico da Transdisciplinaridade para o Cetrans .....	94
<b>QUADRO 7 -</b> Identificação dos docentes .....	115
<b>QUADRO 8 -</b> Informações gerais dos participantes.....	116
<b>QUADRO 9 -</b> Pergunta número 1 usada no roteiro da entrevista.....	116
<b>QUADRO 10 -</b> Pergunta número 2 usada no roteiro da entrevista.....	118
<b>QUADRO 11 -</b> Pergunta número 3 usada no roteiro da entrevista.....	121
<b>QUADRO 12 -</b> Pergunta número 4 usada no roteiro da entrevista.....	123
<b>QUADRO 13 -</b> Pergunta número 5 usada no roteiro da entrevista.....	125

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EJA	Educação de Jovens e Adultos
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
UNIPLAC	Universidade do Planalto Catarinense

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 Revisão sistemática da literatura .....	21
2.1.1 TDICs: contexto, benefícios e críticas trazidas na realidade da construção do conhecimento.....	22
2.1.2 Formação docente inicial e continuada: uma necessidade evidenciada frente ao uso das TDICs .....	38
2.1.3 Críticas ao paradigma cartesiano e potencialidades do pensamento complexo e da transdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem .....	51
2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TDICS.....	68
2.2.1 Contexto histórico e conceitos.....	68
2.2.2 Panorama das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação .....	71
2.2.3 Práticas pedagógicas e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.....	74
2.3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	78
2.3.1 Construtivismo Piagetiano.....	79
2.3.2 Epistemologia genética.....	80
2.3.3 Os quatro estágios do desenvolvimento para Piaget .....	85
2.3.4 O Ensino Superior na Perspectiva Piagetiana.....	89
2.3.5 Aproximações da Teoria Piagetiana com o Pensamento Complexo .....	92
2.4 PENSAMENTO COMPLEXO .....	96
2.4.1 Compreendendo um paradigma.....	97
2.4.2 Por que paradigma educacional emergente? .....	98
2.4.3 Raízes do paradigma educacional emergente e do pensamento complexo .....	99
2.4.4 Princípios do pensamento complexo .....	105
2.4.5 Transdisciplinaridade e Religação dos saberes .....	106
3 METODOLOGIA.....	110

3.1 Caracterização da pesquisa.....	110
3.2 Local da pesquisa.....	111
3.3 Seleção da amostra .....	111
3.4 Questões éticas .....	111
3.5 Procedimentos de coleta de dados .....	112
3.6 Procedimentos de análises dos dados .....	113
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	115
4.1 Dados dos participantes .....	115
4.1.1 Identificação dos docentes.....	115
4.1.2 Informações gerais dos participantes.....	116
4.2 Resultados gerais a partir das 5 (cinco) perguntas usadas no roteiro das entrevistas.....	116
4.2.1 Pergunta número 1: “Entendendo que as TDICs são as tecnologias digitais da informação e comunicação, como você as utiliza na sua prática docente?” .....	116
4.2.2 Pergunta número 2: “Para você, de uma maneira geral, como se dá o processo de construção do conhecimento?” .....	118
4.2.3 Pergunta número 3: “Você já ouviu falar em pensamento complexo, paradigma da complexidade, teoria da complexidade, paradigma emergente ou paradigma ecossistêmico? Se sim, qual sua visão acerca de tais conceitos?” .....	121
4.2.4 Pergunta número 4: “O que você entende por transdisciplinaridade no contexto educacional?”.....	122
4.2.5 Pergunta número 5: “Sua formação docente inicial e continuada contempla os principais desafios que surgem na sua prática docente? Como isso se dá?” .....	125
4.3 Dimensões: contexto, estratégias e perspectiva complexa .....	127
4.3.1 Dimensão do contexto I: A superficialidade na maneira de lidar com o conhecimento	127
4.3.2 Dimensão do contexto II: O ensino remoto e a limitação da interação, da atenção, da memória e do raciocínio .....	129
4.3.3 Dimensão do contexto III: O acesso a diferentes realidades e à resolução de problemas	131
4.3.4 Dimensão das estratégias I: A adaptação docente frente ao perfil de estudante da atualidade.....	133

4.3.5 Dimensão das estratégias II: O desafio de levar a realidade para dentro da academia .	135
4.3.6 Dimensão das estratégias III: A eficiência de uma formação continuada “interminável”	137
4.3.7 Dimensão da perspectiva complexa I: Pensamento científico e pensamento complexo	138
4.3.8 Dimensão da perspectiva complexa II: O medo do erro e da ilusão .....	141
4.3.9 Dimensão da perspectiva complexa III: Geração de entropia no processo de construção do conhecimento.....	142
4.4 Fechamentos das dimensões.....	145
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	152
REFERÊNCIAS .....	157
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	166
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA .....	167
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....	168

## 1 INTRODUÇÃO

A motivação para a presente pesquisa teve seu incipiente início durante os três últimos anos da graduação em Psicologia da pesquisadora, na medida em que a mesma vivenciou, enquanto estudante, o processo de construção do conhecimento dentro e fora da sala de aula e observou a prática docente de suas educadoras, ao mesmo tempo em que lia sobre Edgar Morin e o Pensamento Complexo e deparava-se com, literalmente, uma nova maneira de pensar e interpretar a realidade.

Descrever como um problema de pesquisa surge é tarefa difícil. Talvez, para muitos pesquisadores, ele surja a partir de demandas específicas de um universo profissional, em que sujeitos atuantes em determinadas áreas sintam-se instigados a partir de suas experiências organizacionais.

O presente estudo também nasceu de instigações a partir da experiência, mas não diretamente relacionadas a algum ambiente organizacional e profissional, mas sim ao ambiente acadêmico, visto que a pesquisadora vivenciou a prática da educação, de processos socioculturais, de processos de ensino e aprendizagem, psicoeducação e psicologia (em si) somente durante seus períodos de estágio do bacharelado em Psicologia, sendo que imediatamente após a formação, ingressou na pós-graduação *stricto sensu*.

Talvez, tal singularidade que confira, a este estudo, um caráter ainda mais de pesquisa reflexiva, instigante e que se atenta a percepções, processos e pensamento humano, e não necessariamente a alguma demanda notoriamente específica provinda do universo profissional.

Desse modo, a trajetória do estudo se dá enquanto reflexo de uma experiência de totalidade, de ser ao mesmo tempo estudante e sujeito ativo de processos de ensino e aprendizagem, em razão de experiências com grupos e como psicoterapeuta em clínica psicológica, de ser ao mesmo tempo pessoa pensante, estudante ladeada de conhecimento e informação em plena segunda e terceira década do século XXI, bem como uma leitora de Edgar Morin, epistemólogo que trata de pensar o pensamento, conhecer o conhecimento, humanizar a humanidade e compreender a vida da vida, dentre tantos outros termos que poderiam ser utilizados para referir-se ao autor e sua obra, complexa, recursiva, digna de “suspiros” e “dores de cabeça”, carinhosamente falando.

Compreender o pensamento humano em seu processo de construir conhecimento, como já mencionado em pleno século XXI, implica naturalmente uma série de colocações acerca das TDICs.

Vive-se tempos enigmáticos, mudanças políticas, econômicas e sociais de maneira acelerada e globalizada. O ser humano ainda habitua-se a viver num planeta em constante comunicação, inter-relação e reorganização. A complexidade das últimas décadas é tamanha que empresas privadas, desde anos anteriores a 2020 investem na “nova corrida espacial para Marte”, enquanto que a fome, o analfabetismo, a violência e a desigualdade social conduzem comunidades humanas inteiras a existências aversivas e deploráveis.

Desse modo, o presente estudo se coloca em posição de compreender as TDICs, no contexto da educação, enquanto ferramentas potenciais para a melhoria da condição humana em seus múltiplos aspectos, considerando que, como menciona Pierre Lévy (1999), elas não representam nem as trevas nem a luz, mas sua ambivalência projeta no mundo as aspirações e os projetos humanos, cujo poder de escolha encontra-se nas mãos das pessoas.

As TDICs implicam ainda mutações globais e profundas transformações na relação com o saber, visto que as mudanças que as mesmas trouxeram proporcionam novos signos e ambientes para a vida social e cultural.

Além de ter uma posição humanista, a presente pesquisa reconhece o potencial transformador da educação na sociedade, ao que Morin (2004) descreve enquanto finalidade do ensino: ajudar o estudante a se reconhecer em sua própria humanidade, situando-a no mundo e assumindo-a, o que implica também contribuir com a formação de sua consciência humanista e ética, “[...] no sentido de fazer com que cada jovem espírito se conscientize do significado de ser humano” (p. 19).

Nesse sentido, através da trajetória de vida da pesquisadora, em seus amplos aspectos acadêmicos, pessoais, relacionais, sociais, profissionais, mentais e existenciais é que se firmou o interesse pela temática abordada no presente estudo, que se configura relevante em sua realização em função da importância crescente das TDICs no cenário educacional. A presente pesquisa também coloca-se como inédita, conforme inter-relaciona o contexto das TDICs no processo de construção do conhecimento por meio do Pensamento Complexo.

Ainda quanto à abordagem complexa trazida na fundamentação e discussão da pesquisa, principalmente através da perspectiva do Pensamento Complexo, é válido introduzi-la e entrelaçá-la com alguns conceitos relevantes, para então apresentar-se os objetivos da pesquisa.

De acordo com Morin (2015b), a complexidade surge onde o pensamento simplificador falha, integra ordem, clareza, distinção e precisão no conhecimento, além de confusão, incerteza e desordem. Ao invés de buscar eliminar a simplicidade, integra os modos simplificadores de pensar, ainda que recuse as consequências redutoras e mutiladoras

de sua simplificação. O pensamento complexo possui a ambição de dar conta das articulações entre os campos disciplinares que são desmembrados em razão do pensamento disjuntivo, assim, aspira ao conhecimento multidimensional.

O problema da predominância do pensamento simplificador no homem está no fato de que, conforme organiza seus saberes e seus sistemas de ideias, não supera a cegueira ligada ao uso desregrado da razão, fazendo com que a humanidade sofra ameaças em razão do progresso cego e descontrolado do conhecimento, o que pode ser exemplificado com as armas nucleares, manipulações de toda natureza, desregramento ecológico, etc.

Assim, a complexidade enquanto paradigma educacional emergente traz à educação uma nova percepção da realidade, considerando que a atual forma de pensamento humano, que é fragmentária e tradicional, com raízes na abordagem cartesiana-newtoniana, há décadas leva o homem e a sociedade a crises. Tal perspectiva inclui os contextos sociais, políticos, psicológicos e conflitos intermináveis que, segundo Bohm (1980), se perdem em movimentos antagônicos e em desentendimentos.

Para Moraes (1997), a visão educacional tradicional compreende a educação como um sistema fechado, isolado e transmissivo que apenas transmite energia, não a transforma. Enquanto que o paradigma emergente compreende a educação e os demais fenômenos naturais enquanto sistemas abertos, que, de acordo com a equação de Einstein ( $E=mc^2$ ), trocam tanto energia quanto matéria com o ambiente, em constante interação.

Segundo Bohm (1980), a ciência exige do homem uma visão de mundo não fragmentada, no sentido de que a atual abordagem que manifesta o mundo em partes isoladas não funciona muito bem, tanto na física moderna quanto nas demais disciplinas e na realidade como um todo, sendo que “[...] tanto na teoria da relatividade como na teoria quântica, noções que impliquem a totalidade indivisa do universo proporcionariam um modo muito mais ordenado de considerar a natureza geral da realidade” (p. 12).

Nesse sentido, o pensamento complexo apresenta-se emergente, crítico e promissor na grande área da educação, por fazer parte de um paradigma que acolhe a incerteza, a desordem, o risco do erro e lida com os fenômenos da realidade de uma maneira não simplificadora e não reducionista, além de buscar alternativas às práticas transmissivas e tradicionais de ensino.

A partir de tais contextos, enxergou-se relevância acadêmico-científica e social ao realizar-se a presente pesquisa, considerando a emergência de discutir-se as TDICs na construção do conhecimento, no cenário social em que se encontra a educação e, considerando ainda a importância da missão de se produzir conhecimento com a finalidade

de melhorar os processos educacionais, agregar qualidade ao mesmo e produzir evidências que sustentem e apoiem mudanças necessárias.

O estudo traz ainda o recorte do ensino superior, considerando que ele possui a particularidade de direcionar os estudantes ao preparo do mercado de trabalho profissional e especializado, o que os caracteriza enquanto indivíduos formados e formadores de pensamento, com papéis sociais singulares e críticos, relevantes no que diz respeito à visão de mundo que constroem e levam para a sociedade e seus pares.

No que diz respeito aos objetos de pesquisa, são definidos enquanto as TDICs e o processo de construção do conhecimento, para que seja possível compreender o contexto de utilização que as TDICs possuem, quais as principais metodologias pelas quais são adotadas na prática e a perspectiva que o pensamento complexo possui na área.

Desse modo, procurou-se produzir respostas à seguinte questão: quais são as contribuições das TDICs da informação e comunicação no processo de construção do conhecimento no ensino superior, na percepção de docentes?

Para responder a questão, a pesquisa teve como objetivo geral demonstrar como os docentes do ensino superior percebem as contribuições das TDICs no processo de construção do conhecimento. E como forma de contemplar o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos: (I) evidenciar, em relação ao processo de construção do conhecimento, o contexto de utilização das TDICs; (II) identificar as principais metodologias e/ou estratégias adotadas em relação a aplicação das TDICs nas práticas pedagógicas; e (III) reconhecer a perspectiva que o pensamento complexo possui na educação em inter-relação com as TDICs.

Tal proposta de estudo se vincula à linha de pesquisa “Processos Socioculturais em Educação”, na medida em que busca compreender as TDICs na educação, processos educacionais e sociais, bem como aborda elementos teórico-práticos dos processos de ensino e aprendizagem.

A pesquisa traz uma visão complexa acerca da construção do conhecimento e também busca explicitar a importância indiscutível que as TDICs possuem na educação, sendo que os fundamentos de tal colocação se encontram desde a revisão sistemática até às bases teóricas e a discussão de dados.

É válido mencionar que o estudo possui desenvolvimento sistemático e entrelaçado com os diferentes conceitos que permeiam a escrita deste documento e, assim, busca demonstrar a percepção de docentes acerca das contribuições das TDICs no processo formativo. O aspecto *percepção* é valorizado e se torna significativo, no estudo,

considerando que o uso em si das TDICs já é visto pela comunidade científica como contributivo e necessário, desde que contextualizado.

Fica claro no estudo que a abordagem da complexidade é expressivamente mencionada e discutida desde a presente introdução até suas conclusões, considerando que a visão de mundo que a mesma proporciona ao discutir os principais objetos de estudo (TDICs e processo de construção do conhecimento), é que conferem o sentido do realizar a pesquisa em si, ou seja, sua ótica é que possibilita que os resultados sejam evidenciados e, acima de tudo, contribuam com a comunidade científica da maneira mais prática possível.

Assim, buscou-se clarificar a relação entre a perspectiva piagetiana de ensino e aprendizagem com o pensamento complexo, que por sua vez, aflora do contexto das TDICs. Tais bases teóricas culminam na discussão dos dados, que buscam responder quais são as percepções de docentes acerca das contribuições das TDICs no processo de construção do conhecimento no ensino superior.

Na metodologia utilizou-se a abordagem qualitativa e exploratória, através da realização de entrevistas focalizadas com docentes do ensino superior. Também buscou-se dinamizar a discussão de conceitos importantes de maneira relativamente alternada, alguns com maior ênfase no referencial teórico, justamente buscando-se explicitar a base, outros na discussão dos dados, com a finalidade de valer-se das categorias que emergiram da análise.

As categorias resultantes da análise situam-se em três contextos, os quais: Dimensão do contexto I: A superficialidade na maneira de lidar com o conhecimento; Dimensão do contexto II: O ensino remoto e a limitação da interação, da atenção, da memória e do raciocínio; Dimensão do contexto III: O acesso a diferentes realidades e à resolução de problemas; Dimensão das estratégias I: A adaptação docente frente ao perfil de estudante da atualidade; Dimensão das estratégias II: O desafio de levar a realidade para dentro da academia; Dimensão das estratégias III: A eficiência de uma formação continuada “interminável”; Dimensão da perspectiva complexa I: Pensamento científico e pensamento complexo; Dimensão da perspectiva complexa II: O medo do erro e da ilusão; e Dimensão da perspectiva complexa III: Geração de entropia no processo de construção do conhecimento.

Por fim, o documento é organizado em capítulos, sendo o I de Introdução, o II de Referencial Teórico, o III de Metodologia, o IV de Resultados e Discussão e o V de Considerações Finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo da dissertação traz, através de 4 (quatro) seções, o referencial teórico que fundamenta a pesquisa. Inicialmente, apresenta-se a revisão sistemática de literatura, com as pesquisas correlatas ao estudo. Depois, o contexto das TDICs na educação, a perspectiva construtivista do processo de construção do conhecimento e, por fim, o pensamento complexo.

### 2.1 Revisão sistemática da literatura

A fim de localizar pesquisas correlatas realizaram-se as buscas sistemáticas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES no dia 29 de junho de 2020. A busca consistiu na inserção das seguintes palavras-chave, alternadas entre si: TDICs, ensino-aprendizagem, complexidade e construção do conhecimento. Encontrou-se um total de 142 pesquisas, conforme sintetizado no Quadro 1.

Adotou-se um recorte temporal limitado entre os anos de 2015 a 2019, pois considerou-se a atualidade um critério relevante. As pesquisas provenientes do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES ficaram limitadas até 2019, pois as pesquisas referentes ao ano de 2020 ainda não encontravam-se indexadas na plataforma Sucupira.

**Quadro 1** - Número de trabalhos existentes nas buscas realizadas

Palavras-chave usadas nas <i>strings</i> das buscas	Filtro(s) utilizado(s)	Número de pesquisas encontradas
“TDICS” AND “ensino-aprendizagem”	Nenhum	20
“TDICS” AND “complexidade”	Nenhum	6
“TDICS” AND “construção do conhecimento”	Nenhum	7
“complexidade” AND “construção do conhecimento”	Grande Área Conhecimento: Ciências Humanas	30
"ensino aprendizagem" AND "complexidade"	Grande Área Conhecimento: Ciências Humanas	79

Fonte: A pesquisadora (2021)

Somente os termos “construção do conhecimento” e “ensino-aprendizagem” não foram combinados pela redundância entre si. Os critérios de inclusão utilizados para a seleção dos estudos foram: ter relação direta com a área da educação, pertinência e semelhança na abordagem teórica ou no objeto de estudo em relação à presente pesquisa. Quanto aos critérios de exclusão: não ser da grande área da educação e ter um objeto de estudo significativamente distante do que foi definido para a presente pesquisa.

Após aplicação dos critérios, das 142 pesquisas, 39 foram selecionadas e analisadas para compor a presente revisão. Várias delas apareceram concomitantemente enquanto resultado em duas ou mais combinações de busca, o que também refletiu a diminuição do número total inicialmente encontrado.

A análise das pesquisas se deu, inicialmente, mediante a leitura do título e do resumo de todos os estudos. Posteriormente, as 39 pesquisas restantes foram analisadas de maneira aprofundada, ao passo que foram identificadas e nomeadas três grandes categorias para expressar e discutir os resultados encontrados: TDICs - contexto, benefícios e críticas trazidas na realidade da construção do conhecimento; Formação docente (inicial e continuada) - uma necessidade evidenciada frente ao uso das TDICs; e Críticas ao paradigma cartesiano e potencialidades do pensamento complexo e da transdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem.

Pontua-se também que, elementos das TDICs, do paradigma da complexidade e da formação continuada encontram-se circunscritos e discutidos dinamicamente em todas as seções, o que denota tanto uma significativa aproximação teórica quanto semelhanças entre todos os resultados dos estudos.

Com a finalidade de sintetizar os dados e dinamizar o entendimento acerca de cada categoria, cada subseção traz, inicialmente, um quadro para expressar os resultados em perspectiva, em seguida, a análise é abordada de maneira aprofundada, entretanto, todos os itens constantes dos Quadros 2 a 4 encontram-se em discussão logo em sequência.

### **2.1.1 TDICs: contexto, benefícios e críticas trazidas na realidade da construção do conhecimento**

A partir da revisão sistemática, aqui descrita, pôde-se identificar que a maioria dos pesquisadores aponta que as TDICs trazem sistematicamente mais possibilidades do que desafios para os processos de ensino e aprendizagem na educação, como demonstra o Quadro 2. Observa-se também que tal evidência pode ser encontrada enquanto resultado ou também enquanto pressuposto inicial. Os pesquisadores reforçam a importância de sua utilização planejada e contextualizada para efetivar seu papel apoiador e impulsionador.

**Quadro 2 - TDICs: contexto, benefícios e críticas trazidas na realidade da construção do conhecimento**

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Benefícios em relação às TDICs	Críticas em relação às TDICs
2015	Souza	Educação por competência e as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo de caso	Aumentam as possibilidades de construção do conhecimento conforme docentes e discentes se responsabilizem e se comprometam a ampliar metodologicamente qualquer modelo de ensino pautado na tecnologia.	Se seu uso se relaciona a docentes e discentes arraigados ao ensino tradicional, podem apresentar características como passividade e imediatismo.
2015	Theisen	O letramento digital e a leitura online no contexto universitário	Funcionam como suporte às produções acadêmicas. As práticas de leitura online apoiam o desenvolvimento dos letramentos acadêmicos. Os discentes universitários têm uma visão positiva das TDICs em relação às suas rotinas, pois facilitam a formação através de leituras online, pesquisas, lazer, etc.	Os docentes precisam as aliar mais aos contextos educacionais principalmente universitários, visto que é onde se desenvolve a formação de profissionais.
2016	Gewer	Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS) na escola e em ambientes não escolares	Complementam as aulas, favorecem o ensino-aprendizagem, tornam os estudantes mais interessados e participativos. Os estudantes se sentem mais envolvidos na aprendizagem e consideram as estratégias mais eficientes quando as TDICs estão presentes.	Os docentes necessitam mediar a aprendizagem e selecionar informações relevantes para que o processo seja efetivo .
2016	Lima	Uma análise do ensino de língua inglesa por meio do uso das tecnologias digitais da informação e comunicação	Proporcionam resultados acadêmicos positivos, podem melhorar as relações interpessoais e entre os conteúdos estudados. Possibilitam aumento na média de avaliações, facilitam a abordagem de temas sociais atuais pelos docentes. Ajudam no desenvolvimento da autonomia.	Podem possibilitar indisciplina, distração e adição por parte dos estudantes, podem facilitar o acesso à pornografia, plágio, pirataria, etc. Nesse sentido, seu uso deve ser analisado e discutido.
2017	Almeida	Tecnologias digitais e trabalho docente: relações e paradoxos	A efetividade delas está condicionada à formação docente. São potenciais aprimradoras do processo de construção do conhecimento. Incentivam a reformulação dos métodos de ensino, despertam curiosidade nos discentes e facilitam a comunicação.	O uso excessivo pode afetar o convívio social dos estudantes; Há falta de conhecimento acerca do uso, por docentes e discentes.
2017	Bacalá	Letramentos digitais de professores da educação básica: dos operacionais aos profissionais	Proporcionam mediação, comunicação, discussão e favorecimento do gerenciamento de atividades docentes, como planejamento, pesquisa, elaboração de avaliações, escolhas de temas e apresentação de conteúdo;	Alguns docentes aparentemente as utilizam sem plena conscientização de seus recursos e sem criticidade.

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Benefícios em relação às TDICs	Críticas em relação às TDICs
2017	Contente	Ensino de ciências por meio da produção de uma mídia pedagógica: o vivido e o concebido por estudantes surdos durante aulas sobre as angiospermas	Contribuem com a aquisição de saberes. Possibilitam superações quanto às limitações de aprendizagem.	-
2017	Costa	O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na prática pedagógica do professor de matemática do ensino médio.	Os processos de ensino e aprendizagem com elas se tornam uma fonte de inúmeras possibilidades. Fomenta nos estudantes o papel de transformadores e produtores de seu conhecimento	Há falta de formação inicial e continuada quanto ao uso delas, além de motivação docente, infraestrutura escolar, trabalho em equipe e planejamento pedagógico.
2017	Santos	Emergências de uma metodologia transdisciplinar para educação a distância sob a perspectiva onto-epistemológica da complexidade	Favorecem espaços privilegiados de discussões e aproximações entre diferentes linhas teóricas, principalmente nos contextos de Educação à Distância – EAD. Facilitam e motivam a realização de pesquisas, leituras, reflexões, desenvolvimento de pensamento e opinião. Permitem processos de ensino e aprendizagem diferentes dos tradicionais.	Por si só, não são capazes de atribuir uma característica inovadora e emergente aos processos educacionais. Se fazem necessárias estratégias educacionais claras e bem fundamentadas.
2017	Del Monico	As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) na aprendizagem autônoma de língua inglesa	Possuem papel importante no desenvolvimento da postura autônoma dos estudantes, facilitam a aprendizagem. São fonte extra de apoio para as tarefas.	-
2017	Siqueira	Tecnologias digitais de informação e comunicação na atuação docente: o processo ensino-aprendizagem na formação de professores de educação física	Proporcionam discursos críticos e criativos durante discussões em sala.	Docentes sentem-se desqualificados para seu uso, no qual há predominância instrumental. O aspecto geracional entre docentes e discentes é tanto fator de facilitação quanto de confusão.
2017	Teixeira	Abrindo gaiolas: estudo de uma experiência invisibilizada da EJA	Possibilitam concepções inclusivas, transformadoras e de construção e reconstrução permanente do conhecimento. Implicam práticas inovadoras.	Há dificuldade do uso por parte de docentes e desinteresse da incorporação por parte dos discentes.
2018a	Gomes	As tecnologias	São importantes na práxis	A maioria dos docentes se

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Benefícios em relação às TDICs	Críticas em relação às TDICs
		digitais e a prática docente no ensino médio de biologia : um estudo de caso	docente, facilitam a mediação de conteúdos e possuem contexto histórico-cultural, o que se torna fator motivador em sala de aula.	mostra relutante em utilizá-las de maneira frequente e não prioriza ao viés pedagógico.
2018b	Gomes	Tecnologias digitais da informação e comunicação na educação básica: utilização de história em quadrinhos no ensino de história	Favorecem o ensino-aprendizagem, oferecem possibilidades, ampliam e aprofundam os conteúdos, proporcionam melhor compreensão aos estudantes.	Há demanda de formação docente, computadores, redes de internet eficientes e outros instrumentos tecnológicos.
2018a	Oliveira	Narrativas digitais sobre prédios e espaços públicos da cidade de Mossoró à luz da pedagogia dos multiletramentos	São motivadoras, aprimoram as habilidades e competências relacionadas às interações. Permitem a ação sobre os conhecimentos prévios e a geração de novas aprendizagens. Impulsionam o protagonismo dos estudantes na própria aquisição de conhecimento, dentro e fora do ambiente escolar.	-
2018b	Oliveira	Cibercultura, educação e sociedade: percepções dos atores sociais na imprensa brasileira (1999-2018)	Possibilitam a melhoria das práticas educacionais, são apoiadoras dos modelos de ensino-aprendizagem, facilitam e aceleram o acesso à informação. Possibilitam a construção de novos ambientes formativos, ação docente, aprendizagem colaborativa, a superação do racionalismo cartesiano, bem como a legitimação de novos recursos, estratégias e instrumentos educativos. Facilitam o desenvolvimento da autonomia e a resolução de problemas.	Como promovem interação rápida e aproximam as pessoas, quando são mal administradas interferem em aspectos comportamentais, como nas questões identitárias dos estudantes e em suas interações sociais.
2018	Pires Junior	“e-Trilha”: Sistema computacional colaborativo na virtualização de trilhas interpretativas	Contribuem com o ensino quando incluídas em estratégias metodológicas. São facilitadoras dos processos de ensino e aprendizagem. Permitem a pesquisa e a difusão de informações.	-
2018	Silva	Infância, docência e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC'S) - formação do professor de educação infantil	Facilitam a vida cotidiana e os processos de ensino e aprendizagem, possuem o potencial de desenvolver a autonomia na construção do conhecimento. Se tornam sinônimo de contemporaneidade quando trabalhadas com crianças.	-

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Benefícios em relação às TDICs	Críticas em relação às TDICs
2019	D'Ávila	Tecnologias digitais na educação infantil: formação inicial e continuada	Proporcionam um nível elevado de interatividade, enriquecem os processos de ensino e aprendizagem, não substituem os docentes, mas potencializam a formação dos discentes.	A escola precisa estar atenta e aberta à reflexão dos impactos das TDICs no processo educativo e realizar planejamento coerente.
2019	Ferrarini	Ferramentas digitais e seus usos em práticas pedagógicas na educação básica	Contribuem com a construção do conhecimento, potencializam as metodologias já utilizadas, aproximam a escola do mundo real dos jovens, da vida social e do mundo do trabalho.	O planejamento pedagógico é necessário, o que demanda critério e cuidado. Demandam também formação docente e visão de liderança.
2019	Lima	Imunoeducação: software educacional como ferramenta facilitadora da aprendizagem no estudo de imunologia para o ensino médio	Proporcionam melhor desempenho dos estudantes, melhoram os processos de ensino e aprendizagem. São facilitadoras, dinâmicas e atrativas.	Os docentes precisam desenvolver estratégias para trabalhar os conteúdos com elas, de maneira eficiente.
2019a	Silva	Biologia no ensino médio: uma proposta de ensino por meio da produção de games	Auxiliam na motivação dos estudantes, na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de diferentes temas, proporcionam interações e colaboração entre os discentes. Contribuem com o desenvolvimento de novas habilidades.	-
2019b	Silva	Narrativas digitais em <i>podcast</i> : dinâmica avaliativa na disciplina de história	Possibilitam o desenvolvimento de dinâmicas avaliativas eficientes aos docentes, bem como representações narrativas eficientes aos discentes. Favorecem o desenvolvimento da competência da narratividade digital.	Não podem ser adotadas enquanto única forma de avaliação em uma disciplina, pois é necessário que os instrumentos avaliativos contemplem as linguagens presentes.
2019	Zancanaro	O uso do <i>quizlet live</i> em sala de aula de língua inglesa no ensino técnico integrado ao ensino médio: identificando eixos interacionais	Permitem o surgimento de contextos interacionais diferenciados, favorecem a aprendizagem, promovem o interesse e o envolvimento dos estudantes.	São necessários propósitos pedagógicos bem definidos para a efetividade nos processos.

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (2020)

Almeida (2017) traz a hipótese de que, por si só, as TDICs não contribuem para o ensino-aprendizagem e considera que sua efetividade está condicionada à formação dos docentes. Traz ainda que elas possuem o potencial de aprimorar o processo de construção do

conhecimento e de despertar curiosidade nos discentes em relação às pesquisas acadêmicas, contribuindo para sua compreensão e formação.

O autor cita ainda que as TDICs contribuem para a elaboração de materiais didáticos, comunicação e troca de informações entre docentes e discentes, incentivo e reformulação do método de ensino, o que facilita práticas pedagógicas diversificadas e a exposição dos temas abordados em sala de aula.

Por outro lado, os professores pesquisados por Almeida (2017) apontam que o uso excessivo da internet pode afetar o convívio social dos estudantes, pois gera falta de interação entre os mesmos. Relataram também que incentivam o uso de redes sociais dentro e fora da sala de aula para construir conhecimento, incentivar debates e manifestações de opiniões. O autor aponta ainda que há falta de conhecimento das TDICs por docentes e discentes e que alguns professores se tornam autodidatas para se adaptarem ao uso das mesmas.

Costa (2017) traz que os processos de ensino e aprendizagem com as TDICs se tornam uma fonte de inúmeras possibilidades com vistas a mudanças, desde que planejadas e mediadas pelos docentes em forma de recursos, para fomentar nos estudantes o papel de transformadores e produtores de seu conhecimento.

A autora pontua ainda desafios que se impõem aos docentes no uso das TDICs nas instituições de ensino: falta de conhecimento adequado, falta de formação para o uso das mesmas nas graduações e na formação continuada/permanente, falta de motivação docente, falta de trabalho em equipe, falta de direcionamento do planejamento pedagógico e também fatores ligados à infraestrutura escolar.

Bacalá (2017) identificou que os docentes, enquanto letrados digitais, aparentemente utilizam as TDICs como adaptação de recursos, sem conscientização plena do uso das mesmas e de modo reflexivo e crítico, como requerem os letramentos para fins profissionais no ensino.

A autora traz ainda que elas possuem o potencial de proporcionar mediação, discussão e favorecer o gerenciamento de atividades docentes, como planejamento, pesquisa, elaboração de avaliações, escolhas de temas e apresentação de conteúdo, sendo que vêm se tornando referência no que diz respeito à comunicação e estabelecimento social das pessoas, que criam e gerenciam informação.

Contente (2017), ao procurar investigar as contribuições de uma mídia pedagógica produzida por participantes surdos no processo de aquisição de conhecimentos, obteve enquanto resultados que as atividades contribuíram significativamente com a aquisição de

saberes, além da possibilidade de os participantes adquirirem novos entendimentos sobre o conteúdo estudado, relacionarem eles com suas vivências e superarem limitações de aprendizagem.

Para D'Ávila (2019), as TDICs, muito mais que simples suportes midiáticos, interferem no modo de as pessoas pensarem, se relacionarem socialmente e adquirirem conhecimento. São capazes de proporcionar um nível elevado de interatividade, enriquecer os processos de ensino e aprendizagem e não possuem o papel de substituir o professor, mas de potencializar a formação dos estudantes.

Segundo a autora, a escola precisa estar atenta e aberta à reflexão dos impactos das TDICs no processo educativo, pois não há uma resposta única a respeito do papel e dos desafios delas no contexto educacional. Não basta utilizar-se do extremismo e dizer que são vilãs ou salvadoras, pois elas trazem oportunidades de impulsionar a educação através de seus instrumentos, desde que utilizados com planejamento coerente. Cita que é evidente que nenhuma tecnologia se sustenta por si só.

Ferrarini (2019) traz que tanto professores quanto estudantes são responsáveis por utilizar as ferramentas digitais a fim de se promover processos de ensino e aprendizagem diferenciados e efetivos. Cita que o contexto de aplicação de TDICs na instituição demonstrou que as mudanças ocorridas não se deram na transformação das práticas metodológicas em si, mas permitiu potencializar significativamente as metodologias já utilizadas e promoveu a transformação digital, cujos modelos inovadores aproximam a escola do mundo real dos jovens, da vida social e do mundo do trabalho.

Nesse sentido, a autora conclui que as transformações favorecidas pelas TDICs se centram mais nas características e nos atributos das ferramentas em si do que nas próprias práticas dos docentes. A autora entende que toda prática pedagógica pode ser melhorada pelo uso das TDICs e que a potencialização de qualquer prática pedagógica consiste em melhorar o que já se faz.

Ferrarini (2019) traz também, enquanto resultados do estudo, que o planejamento pedagógico é necessário para o uso das TDICs e demanda critério e cuidado. Nesse sentido, se espera uma postura docente reflexiva e seletiva, a fim de que o professor busque melhoria contínua, adequar as ferramentas com o que será desenvolvido e trabalhe com diversidade didática em favor da potencialização da aprendizagem dos estudantes, bem como do desenvolvimento de habilidades (como as preconizadas a respeito do domínio de TDICs).

Segundo Ferrarini (2019), o aspecto mais favorecedor ao se potencializar as metodologias de ensino com as TDICs, encontra-se nos usos que os estudantes fazem delas

para a produção do seu conhecimento. Assim, o professor pode e deve utilizar-se das tecnologias deixando-as à disposição dos estudantes, bem como os estudantes devem desenvolver autonomia e responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem em sua equipe. A autora cita que um uso efetivo das TDICs depende principalmente de três pilares: formação docente, visão de liderança e planejamento pedagógico.

A autora traz também que a inclusão das TDICs nos processos de ensino e aprendizagem implica no acesso às ferramentas, domínio de manuseio delas, relação clara com a metodologia proposta e potencializada e constante busca de melhoria e inovação do processo, sendo que a transformação visada é possibilitada pelas funcionalidades das ferramentas, que possibilitam fazer de outra maneira aquilo que já se fazia ou que não se fazia por determinadas limitações.

Gewer (2016) buscou compreender como docentes e discentes da educação básica fazem uso das TDICs na escola e em ambientes não escolares. Segundo o autor, todos os professores entrevistados utilizam de alguma tecnologia dentro ou fora da escola considerando sua prática pedagógica no ensino-aprendizagem. A maioria insere gradativamente a tecnologia em sala de aula e as principais ações se relacionam à pesquisa básica na internet, apresentação em projetor e vídeos. Os professores relataram que buscam através das TDICs complementar suas aulas, realizando atividades pontuais.

O autor traz ainda que três-quartos dos professores pesquisados consideram que as TDICs favorecem o ensino-aprendizagem, tornam os estudantes mais interessados e participativos e tal facilidade deve-se ao fato de os equipamentos tecnológicos estarem mais acessíveis, fazerem parte do cotidiano dos estudantes e estimularem os sentidos através de cores, movimentos e vibrações. A parcela dos professores que não atribui a melhora da aprendizagem às TDICs cita que o interesse é individual e independente da presença ou não de tecnologias.

Quanto aos estudantes pesquisados, mais de 70% relatou que utiliza a internet quando está fora da escola, entretanto, o conteúdo priorizado não se refere aos estudos, mas a atividades de lazer e entretenimento, em especial as redes sociais. Na visão dos estudantes, na prática pedagógica dos professores há pouco uso das TDICs. O mais comum é a pesquisa na internet. Relataram também que se sentem mais envolvidos na aprendizagem e que as estratégias são mais eficientes quando as TDICs estão presentes.

Gewer (2016) também traz que a maioria dos professores considera que somente o acesso à informação pelas tecnologias não garante efetivamente o entendimento do

conteúdo, e que cabe ao docente mediar a aprendizagem e selecionar as informações relevantes aos estudantes para que o processo aconteça.

Gomes (2018b), por sua vez, buscou verificar como ocorre a aplicação das TDICs como recursos didáticos na disciplina de história, considerando turmas da educação básica de três escolas municipais do estado de Alagoas. O autor identificou que os professores enxergam as TDICs como favorecedoras dos processos de ensino e aprendizagem e que refletem sobre sua prática a partir do conhecimento das possibilidades que as mesmas oferecem. Entretanto, há falta de formação docente, computadores, redes de internet eficientes, bem como de outros instrumentos tecnológicos.

O autor identificou ainda que os professores são unânimes em relação ao uso de mídias como áudio, imagem, vídeo e textos nas aulas e preocupam-se em incrementá-las, pois os recursos digitais multimídia conseguem ampliar e aprofundar os conteúdos, proporcionando melhor compreensão dos estudantes. Os docentes deixaram clara também a necessidade de continuar aprendendo.

Silva (2019a) buscou estimular o desenvolvimento de um game jogo por estudantes do ensino médio, bem como analisar se tal processo pode contribuir para uma melhor percepção das relações físicas e biológicas encontradas nos biomas Mata Atlântica e Caatinga.

O autor traz enquanto resultados que as TDICs, utilizadas em sala de aula por estudantes do ensino médio, podem ser uma ferramenta que auxilia na motivação dos estudantes, bem como na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de diferentes temas. A construção do *game* possibilitou uma maior interação e colaboração entre os discentes, o desenvolvimento de novas habilidades como fazer resumos, bem como manipular imagens e programar jogos.

Lima (2016) buscou verificar se, ao implementar as TDICs no ensino da língua inglesa, ancorado na Abordagem Comunicativa e suas Teorias Sociointeracionistas, haveria ganhos acadêmicos para os estudantes, acostumados com as inovações multimídias em todos os âmbitos da rotina, exceto no ambiente escolar, da qual o uso das TDICs é limitado.

O autor traz enquanto resultados que os estudantes submetidos ao ensino da língua inglesa com o uso das TDICs obtiveram respostas acadêmicas positivas, apresentaram mudanças de atitudes, de comportamentos, das relações interpessoais e entre o conteúdo estudado. Obtiveram ainda um aumento de 22,7% nas suas médias de avaliações. Segundo Lima (2016), a justificativa para tal parece se dar devido às oportunidades que o ensino de

língua inglesa junto das TDICs possibilitou, cujo trabalho pedagógico em sintonia com as demandas sociais atuais se torna mais instigante e desafiador que o ensino tradicional.

O autor aponta também que o uso das TDICs e dos ambientes multimídias podem possibilitar indisciplina, distração e adição por parte dos estudantes, além de outras críticas de cunho ético como privacidade, pornografia, plágio, pirataria, etc. Assim, entende-se que o processo de inserção de todas as TDICs no ensino de língua estrangeira é polêmico, há quem veja tal questão como avanço para a escola e há também quem veja como alienante, por isso, cada investigação deve ser profundamente analisada e discutida para que as TDICs possam ser proveitosas no ensino, sanar problemas e apoiar efetivamente o ensino-aprendizagem.

Del Monico (2017) buscou em sua pesquisa verificar quais são as TDICs mais utilizadas pelos estudantes em escolas de línguas para a aprendizagem de inglês, bem como refletir sobre a importância das mesmas para a aprendizagem autônoma da língua inglesa. Enquanto resultados, a autora traz que as TDICs podem ajudar a melhorar a autonomia dos estudantes frente à aprendizagem, mas também pode servir somente como um novo instrumento para o ensino-aprendizagem tradicional.

A autora aponta ainda que os estudantes utilizam as TDICs como apoio para realizar as tarefas escolares e exercem parcialmente autonomia na própria aprendizagem. Verificou-se que o professor possui papel importante no que diz respeito ao desenvolvimento de uma postura autônoma nos estudantes, mediada pelas TDICs.

Del Monico (2017) também pontua que com o surgimento das TDICs, novos espaços virtuais permitem às pessoas ampliarem suas possibilidades de construção de conhecimento e que elas podem ser utilizadas como facilitadoras para quem busca aprender uma língua estrangeira e desenvolver a autonomia estudantil durante a aprendizagem, de maneira geral.

Embora os novos recursos digitais contribuam com o leque de escolha de materiais dos estudantes, eles são utilizados mais frequentemente como fonte extra de apoio para as tarefas e, na visão da autora, ainda que eles facilitem o acesso a conteúdos culturais e entretenimento, é necessário que os docentes criem um ambiente favorável ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Gomes (2018a) buscou analisar as percepções dos docentes de biologia do ensino médio quanto ao uso de TDICs na prática de ensino. O autor traz enquanto resultados que os docentes utilizam as TDICs, as consideram importantes na práxis docente, entendem que elas facilitam a mediação de conteúdos e reconhecem seu contexto histórico-cultural, o que se torna fator motivador em sala de aula.

O autor identificou também que os docentes conhecem certa variedade de TDICs para fazerem uso no ensino, entretanto, a maioria se mostra relutante em utilizá-las de maneira frequente e, quanto à forma com que escolhem as tecnologias a serem utilizadas, acabam não priorizando o viés pedagógico que elas possuem, nem elegem a intervenção pedagógica pretendida por eles nos processos de ensino e aprendizagem como critério de escolha.

Silva (2018) buscou conhecer e discutir como vem ocorrendo, histórica e socialmente a formação do professor da educação infantil, considerando as TDICs no mundo contemporâneo. A autora evidencia que o professor, atualmente, adota uma nova postura e função na educação infantil: a de mediador entre a criança e o mundo, cuja família é coparticipante nos processos de ensino e aprendizagem, sendo que a pré-escola deixa de ser lugar de cuidados de higiene e se torna espaço educativo.

A autora traz ainda que as TDICs são facilitadoras de vários setores da vida cotidiana, o que inclui a educação e que as mesmas já estão presentes no dia a dia das crianças. Através das inovações tecnológicas é possível utilizá-las como facilitadoras dos processos de ensino e aprendizagem, sendo que elas possuem por si mesmas o potencial de desenvolver a autonomia na construção do conhecimento. Assim, trazer as TDICs para o processo educativo torna-se sinônimo de trabalhar com as crianças de maneira que elas vejam a contemporaneidade.

Lima (2019), com o intuito de inovar e aperfeiçoar estratégias de ensino em biologia, desenvolveu um software educacional para trabalhar a imunologia no ensino médio. A autora aponta que, em relação à aprendizagem na aula expositiva, a aula com o uso do software educacional proporcionou melhor desempenho dos estudantes no processo e que a inserção das TDICs na educação pode representar uma ferramenta importante para melhorar os processos de ensino e aprendizagem.

A autora traz ainda que apesar de a escola apontada no estudo possuir recursos didáticos para um bom desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, os docentes não possuem estratégias voltadas para o ensino de imunologia e encontram dificuldades para trabalhar os conteúdos, visto não possuírem ferramentas que auxiliem numa aprendizagem significativa. Os docentes e discentes participantes relataram que o uso do aplicativo Imunoeducação foi satisfatório e eficaz para os processos de ensino e aprendizagem, visto que é dinâmico, atrativo, de fácil manuseio e se trata de uma ferramenta facilitadora.

Oliveira (2018a) buscou apresentar contribuições que o uso das TDICs traz para aulas de língua portuguesa, através de narrativas digitais. A autora traz enquanto resultados o aumento da motivação dos estudantes na escrita criativa através das TDICs, bem como o aprimoramento de habilidades e competências relacionadas às interações por meio da linguagem contemporânea e dos multiletramentos.

Apoiados pelas TDICs, os estudantes utilizaram os conhecimentos adquiridos para agir sobre seus conhecimentos prévios e gerar novas aprendizagens, compreendendo e produzindo textos multimodais. Assim, a autora aponta que as tecnologias impulsionam o protagonismo dos estudantes na própria aquisição de conhecimento, dentro e fora do ambiente escolar.

Pires Junior (2018), por sua vez, ao buscar desenvolver um aplicativo colaborativo para uso no ensino de ciências ambientais, o e-Trilha, traz enquanto resultados da pesquisa que as TDICs estão cada vez mais presentes no contexto educacional e podem contribuir para o ensino quando incluídas em estratégias metodológicas.

O autor aponta ainda que elas trazem consigo inúmeros fatores que as tornam fundamentais e facilitadoras dos processos de ensino e aprendizagem, e que o aplicativo se tornou um produto educacional relevante enquanto ferramenta de pesquisas ambientais e/ou difusão de informações referentes ao sistema ambiental.

Oliveira (2018b), ao procurar compreender as percepções dos atores sociais da imprensa brasileira acerca de cibercultura, educação e sociedade, traz enquanto resultados da pesquisa que, enquanto ferramenta de apoio, as TDICs possibilitam a melhoria das práticas educacionais, são apoiadoras dos modelos de ensino-aprendizagem e facilitam e aceleram o acesso à informação no meio educacional, beneficiando assim os processos de ensino e aprendizagem.

A autora compreende que as narrativas jornalísticas veiculadas na virada do século XIX e início da primeira década do século XXI proporcionaram ponderação sobre as práticas pedagógicas e possibilidades para se construir ambientes formativos, ação docente e aprendizagem colaborativa de maneira a ultrapassar o racionalismo cartesiano, rumo a legitimação de novos recursos, estratégias e instrumentos educativos.

Ainda segundo Oliveira (2018b), as TDICs promovem interação rápida e aproximam as pessoas, porém quando excessiva e mal administrada, essa interação interfere em aspectos morais e intelectuais do estudante, por essa razão, as instituições de ensino tratam o tema como requisito curricular no projeto pedagógico.

Assim, identifica-se que os pontos positivos das TDICs são de ordem técnica, pois elas facilitam e aceleram o acesso à informação, logo, beneficiam os processos de ensino e aprendizagem como um instrumento de apoio, já os pontos negativos apresentados são de ordem comportamental, visto que interferem nas questões identitárias dos sujeitos que fazem uso e, conseqüentemente, impactam nas interações sociais.

Outro fator observado no estudo quanto à percepção dos atores, está relacionado à pesquisa e ao acesso às informações que os elementos eletrônicos permitem. As narrativas apontaram que o uso individual da tecnologia promove o desenvolvimento autônomo e a capacidade de resolver problemas sozinhos, respeitando assim o ritmo de aprendizado de cada estudante, porém, ficar muito tempo em frente ao computador sem convívio social adequado pode desenvolver características negativas prejudiciais ao convívio em sociedade.

Além disso, ao analisar os sentidos e significados da cibercultura como estratégia para o ensino-aprendizagem na sociedade pós-moderna, Oliveira (2018b) conclui que a crescente inovação tecnológica, suas interfaces e seus dispositivos sofisticados expandem as oportunidades e, apesar de ser positivo esse fato, exige outras mudanças que nem sempre ocorrem na mesma velocidade e deixam uma diferença de tempo entre a capacidade de oferta e a habilidade dos sujeitos que consomem os serviços.

A autora compreende que para se promover uma sociedade em rede, a infraestrutura é fator relevante, pois sem essa interface abrangente que permite conexões eficazes é inviável estabelecer ações para inserir a cibercultura na realidade social, assim, usar as TDICs como estratégias para o ensino-aprendizagem demanda mudanças que envolvem recursos financeiros e de tempo na adaptação em todo o sistema educativo.

Oliveira (2018b) cita ainda que os resultados aferidos demonstram a influência das TDICs no universo educacional no sentido de aceitação entusiástica, mas ao mesmo tempo, evidenciam o desconhecimento e a incompreensão sobre o alcance do emprego das TDICs nos processos educacionais, bem como sua extensão e profundidade.

Por fim, as novas TDICs, aliadas a boas propostas pedagógicas são de grande importância para a aprendizagem, bem como os recursos tecnológicos como instrumentos à disposição do professor e do estudante constituem-se valiosos agentes de mudanças, principalmente para a melhoria da qualidade dos processos de ensino e aprendizagem.

Zancanaro (2019) buscou em seu estudo apresentar os eixos interacionais que emergem durante o uso do aplicativo Quizlet Live, em sala de aula de língua inglesa no Ensino Técnico integrado ao ensino médio. De acordo com os resultados, a autora afirma que o uso do aplicativo permitiu o surgimento de eixos interacionais que se diferem dos

pares “aluno-professor”, “aluno-conteúdo” e “aluno-aluno”, bem como o surgimento de um contexto interacional diferenciado.

Segundo a autora, os estudantes em sala de aula já compartilhavam do mesmo espaço físico e recorreram a um dispositivo móvel (smartphone) para utilizar um recurso digital que contribuísse com os ciclos interacionais que estavam sendo realizados. Tal interação se caracteriza por interação híbrida, que ocorre quando as pessoas envolvidas face a face precisam utilizar de um recurso digital.

Nesse sentido, Zancanaro (2019) traz que é possível observar que o uso do smartphone pode favorecer a aprendizagem dos estudantes em sala de aula, pois desde que haja propósitos pedagógicos bem definidos, ele pode promover o interesse e o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas, que relataram se sentirem satisfeitos com a proposta.

A autora cita também que as TDICs podem ser mediadoras ativas das interações realizadas no espaço escolar e que o aplicativo utilizado no estudo não apenas faz a mediação entre a interação de dois elementos diferentes, mas faz com que a interação ocorra e, sem o uso do aplicativo, os eixos interacionais inexistem.

Silva (2019b) buscou investigar em seu estudo como a produção de narrativas digitais na mídia *podcast* pode favorecer uma dinâmica avaliativa em uma disciplina de história no ensino superior. O autor constatou, a partir dos resultados, que a produção de narrativas no citado modelo favorece positivamente o desenvolvimento de uma dinâmica avaliativa em história, possibilita aos estudantes uma representação narrativa do contexto histórico estudado e favorece o desenvolvimento da competência de narratividade digital.

Ainda segundo o autor, a hipótese inicial do estudo foi confirmada e foi possível constatar que as narrativas digitais produzidas com o uso de smartphones representam uma excelente ferramenta para a ressignificação da utilização das TDICs em contextos educacionais, visto que possibilitam autoria e apropriação e que, nesse sentido, também não podem ser adotadas como única forma de avaliação em uma disciplina, pois é necessário que os instrumentos avaliativos contemplem as linguagens presentes.

Souza (2015) buscou investigar como o uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), na Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx), podem contribuir para a implantação da educação por competências no Exército Brasileiro. De acordo com o autor, a instituição de ensino, o professor e o estudante possuem um papel de responsabilidade e devem ter comprometimento e integração para se efetivar, ampliar e

complementar metodologicamente qualquer modelo de ensino pautado na tecnologia que aumente as possibilidades de construção do conhecimento.

A partir dos resultados do estudo, o autor traz que, à escola, cabe estruturar e disponibilizar as NTICs, ao professor, cabe aplicar as mesmas de maneira eficiente, incentivar, desafiar e orientar o estudante e, ao estudante, cabe se apoderar do uso correto para construir conhecimentos significativos.

Segundo Souza (2015), a infraestrutura tecnológica da EsPCEX é deficiente, entretanto, tal realidade não impediu que os docentes executassem o modelo pedagógico da educação por competência, proposto no ano de 2014. Quanto aos estudantes das turmas investigadas, por sua vez, encontram-se ainda arraigados ao ensino tradicional e possuem características de passividade, imediatismo, etc.

Siqueira (2017) buscou analisar a inserção das TDICs no desenvolvimento da prática pedagógica em relação à licenciatura de educação física. Os docentes participantes do estudo retrataram tal questão por diferentes perspectivas, tiveram diferentes percursos distintos de formação e relataram que inserem as TDICs em suas práticas e sentem um misto de desqualificação, falta de domínio, desafio e conforto em tal processo.

Os docentes relataram também que percebem de maneira acentuada as transformações na relação professor-estudante na cultura digital, que por vezes é facilitada e aproximada e por outras, confusa e conflitante, pelo aspecto geracional. Quanto às apropriações das TDICs, a autora identificou uma predominância instrumental por parte dos docentes, que as utilizam como ferramentas, instrumentos equipamentos

Identificou também discursos críticos e criativos que ocorrem em discussões em sala de aula que fazem a ponte entre a educação física e as TDICs, bem como nas atividades desenvolvidas e na postura dos estudantes. Na fala dos docentes, observou de maneira acentuada os dilemas trazidos para que as TDICs sejam inseridas na prática pedagógica e contribuam com a construção de conhecimentos dos estudantes, com ênfase para as questões geracionais que desafiam constantemente a apropriação e a presença de materiais por parte dos docentes.

Theisen (2015) buscou investigar como universitários de um curso de letras fazem uso das práticas de letramentos digitais, por meio da leitura online, para os estudos acadêmicos. A autora traz enquanto resultados da pesquisa que as TDICs funcionam como suporte às produções acadêmicas e que as práticas de leitura online apoiam o desenvolvimento dos letramentos acadêmicos.

Observou-se também que os universitários têm uma visão positiva das TDICs em relação às suas rotinas e que veem a leitura online enquanto essencial na formação, pois através dela realizam pesquisas para estudos e lazer, participam de comunidades virtuais, mantêm blogs pessoais, etc.

Ainda segundo a autora, os resultados evidenciam a importância de a universidade mediar e direcionar os conhecimentos dos estudantes em relação às TDICs e promover práticas de letramentos digitais com fins pedagógicos, visto que a inserção delas proporciona cada vez mais a formação de leitores online.

Theisen (2015) destaca também a importância de os docentes aliarem as TDICs aos contextos educacionais, principalmente ao contexto universitário, visto que é onde se desenvolve a formação de profissionais.

Santos (2017) buscou avaliar, em ambientes virtuais de aprendizagem, os aspectos que sugerem a superação de um paradigma educacional cartesiano, caracterizado por ações majoritariamente conservadoras, lineares e reducionistas, em prol de um fazer pedagógico emergente, que considere a perspectiva ontológica da complexidade, que favoreça a adoção de metodologias colaborativas, inovadoras e que contemple aspectos da transdisciplinaridade nos processos de transformação do sujeito aprendiz.

O autor conclui que as ferramentas digitais, por si só, não são capazes de atribuir uma característica inovadora e emergente aos processos educacionais, é necessário definir estratégias educacionais claras e bem fundamentadas, capazes de considerar a complexidade e a transdisciplinaridade do meio.

Nesse sentido, os fóruns são ambientes favorecedores desse olhar, pois são espaços privilegiados de encontro que proporcionam discussões e aproximações entre diferentes linhas teóricas. Neles, a aprendizagem individual também se soma à socializada.

Santos (2017) reitera que a participação dos estudantes nos espaços de discussão promovidos nos fóruns requer preparo do estudante, que precisa realizar pesquisas, leituras adequadas, reflexões e resgates teóricos na disciplina, além de organizar o pensamento para opinar, colaborar e agregar ideias geradoras de conhecimento. Por fim, a autora cita que a modalidade EAD é capaz de propiciar discussão de temas entre docentes e discentes, permitindo processos de ensino e aprendizagem diferentes dos tradicionais.

Teixeira (2017) buscou investigar os significados atribuídos aos Centros de Educação Continuada pelos docentes e discentes, na perspectiva da construção de saberes da sociedade em rede. Segundo a autora, os centros são espaços relevantes de emancipação

para jovens, adultos e idosos que retornam aos estudos num momento histórico em que imperam as TDICs.

A autora enfatiza também a importância de a escola desenvolver concepções inclusivas, transformadoras e de construção e reconstrução permanente, que não reforcem um ambiente excludente, desigual e frustrante, o que implica a necessidade da adoção de práticas inovadoras com as TDICs.

Por fim, segundo Teixeira (2017), a dificuldade dos docentes em lidarem com as novas TDICs e incorporá-las nas suas práticas educativas surgiu enquanto um resultado significativo da pesquisa, bem como o fato de os estudantes se preocuparem pouco com a incorporação das TDICs em sua aprendizagem.

Tais percepções permitem identificar que a maioria dos pesquisadores aponta que as TDICs trazem sistematicamente mais possibilidades do que desafios para os processos de ensino e aprendizagem na educação, sendo que os mesmos reforçam a importância de sua utilização planejada e contextualizada.

### 2.1.2 Formação docente inicial e continuada: uma necessidade evidenciada frente ao uso das TDICs

A revisão sistemática realizada apontou que, de maneira recorrente e expressiva, a formação docente se trata de uma relevante demanda educacional. Seja pela questão geracional relacionada ao uso da tecnologia ou pela necessidade estratégica em si, pesquisadores apontaram que a formação inicial e a formação continuada são pilares importantes de uma docência aliada às TDICs. A síntese dessa revisão é apresentada no Quadro 3.

**Quadro 3** - Formação docente inicial e continuada: uma necessidade evidenciada frente ao uso das TDICs

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Contexto de precariedades em relação às TDICs e a formação inicial e continuada	Estratégias ou sugestões de mudança em relação às TDICs
2015	Machado	Olhares dos professores de licenciatura em física: caminhos para uma prática pedagógica apoiada no paradigma da complexidade	Os docentes mantêm, em geral, práticas pedagógicas conservadoras com algumas iniciativas isoladas que se caracterizam por ações voltadas para o pensamento complexo, sendo que a tendência é de a universidade direcionar os docentes a se tornarem cada	As crenças que os docentes possuem a respeito do ensino e que são desenvolvidas ao longo da vida influenciam de maneira positiva ou negativa sua prática. A formação inicial possui o papel de promover a reflexão acerca de tais

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Contexto de precariedades em relação às TDICs e a formação inicial e continuada	Estratégias ou sugestões de mudança em relação às TDICs
			vez mais especialistas e individuais, o que dificulta as conexões horizontais entre as áreas disciplinares e faz com que os docentes restrinjam suas atividades, dificultando a implementação de projetos globais.	crenças para que determinadas mudanças melhorem a prática profissional. A formação possui o potencial de viabilizar novas possibilidades de ensino, bem como a apropriação de metodologias inovadoras que superem a mera reprodução do conhecimento.
2015	Pátaro	Entre educar e ensinar: complexidade e representações docentes sobre os objetivos da escola	Na formação, os aspectos instrutivos são supervalorizados em detrimento dos aspectos formativos.	Se faz necessária uma formação docente que trabalhe elementos potencialmente formadores das representações sociais sobre os objetivos da escola: a relação da escola com a família e sociedade mais ampla, bem como a relação entre professor e estudante, visando a formação integral. A formação precisa incorporar os princípios da complexidade, para que os docentes sejam capazes de se deparar com o estranho, com o novo e com as incertezas da prática docente.
2015	Scherre	(Trans)formação do ser docente-pesquisador: reconstrução da matriz pedagógica-pesquisadora à luz da complexidade e da transdisciplinaridade		É preciso integrar, na formação inicial e na continuada, momentos e espaços de diálogos e reflexões que abarquem estudos teóricos sobre questões paradigmáticas, pedagógicas e conceituais-disciplinares, além de experiências de vida e profissionais.
2016	De Toni	Programa de formação docente: qualificando ações de gestão	-	É indispensável que as instituições de ensino invistam em setores pedagógicos que apoiem os docentes e coordenadores, visto que geralmente são tais setores os responsáveis por conduzir a formação dos profissionais e nem sempre encontram-se estarem preparados para tal.
2017	Almeida	Tecnologias digitais	Se faz necessário	O letramento midiático e

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Contexto de precariedades em relação às TDICs e a formação inicial e continuada	Estratégias ou sugestões de mudança em relação às TDICs
		e trabalho docente: relações e paradoxos	investimento na formação docente. Há falta de formação, incentivo e apoio.	informacional propicia o uso potencializado das TDICs pelos docentes.
2017	Bacalá	Letramentos digitais de professores da educação básica: dos operacionais aos profissionais	Elas são usadas somente de maneira técnica, funcional ou operacional, não necessariamente profissional. A formação é considerada insuficiente considerando-se as demandas enfrentadas.	Docentes que obtiveram formação continuada se beneficiaram dos saberes adquiridos em sua prática educacional. É necessário formação profissional e não somente funcional.
2017	Costa	O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na prática pedagógica do professor de matemática do ensino médio.	Há falta, tanto formação inicial quanto na continuada, de saberes que abordem a autonomia do uso, planejamento das ações e participação entre os pares no ensino-aprendizagem.	Não basta ser um professor reflexivo e pesquisador para se promover mudanças na educação, é preciso planejamento, autonomia e segurança para utilizá-las efetivamente.
2017	Nishio	Formação continuada de professores de matemática em um ambiente virtual de aprendizagem	O uso delas na formação inicial e mesmo na continuada não é recorrente nas práticas formadoras dos docentes, mas quando ocorre, proporciona novas formas de interação, reflexão crítica e ressignificação das práticas.	Os professores devem estar preparados para elaborar estratégias de ensino que exijam previsão de quais propostas serão feitas e do que esperam dos estudantes.
2018	Dias	A competência adquirida no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na formação de professores das licenciaturas em ciências biológicas, física e química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): um estudo de caso	Formandos de licenciaturas adquirem competências necessárias para o uso das TDICs a partir das aprendizagens em disciplinas específicas conjuntamente a outros conhecimentos prévios em tecnologia.	Com o atual cenário da educação, é preciso ter abertura quanto ao quê e como pode ser feito com o uso das tecnologias no ensino. Formação inicial e capacitações/qualificações constantes contribuem com a superação das limitações e o alcance de novos padrões de qualidade de ensino.
2018a	Gomes	As tecnologias digitais e a prática docente no ensino médio de biologia : um estudo de caso	Os docentes pesquisados relutam em utilizá-las de maneira frequente porque não possuem formação adequada.	Quando efetiva, a formação continuada permite atualização acerca das novas tendências educacionais e favorece a compreensão e a prática de estratégias pedagógicas para o ensino.
2018 b	Gomes	Tecnologias digitais da informação e comunicação na educação básica:	Em relação aos docentes, identifica-se a falta de formação no que diz respeito às TDICs, sendo que os	A formação continuada é uma necessidade para os docentes que precisam atualizar sua prática

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Contexto de precariedades em relação às TDICs e a formação inicial e continuada	Estratégias ou sugestões de mudança em relação às TDICs
		utilização de história em quadrinhos no ensino de história	próprios sinalizam a necessidade de continuar aprendendo.	educacional e é também o caminho para um ensino voltado à realidade dos estudantes, que consegue tornar a aprendizagem significativa e considerar as demandas que emergem constantemente no contexto escolar, social e tecnológico. É preciso que o professor tenha possibilidade de acesso e conhecimentos estratégicos em relação às TDICs, através da formação continuada, pois assim terá condições de utilizar as tecnologias como ponte para os processos de ensino e aprendizagem e para um melhor desempenho em sua prática pedagógica.
2018	Santos	O olhar político-pedagógico do professor de escola pública com relação às condições da produção do conhecimento do estudante	Um dos principais desafios docentes, relacionados às questões de êxito ou fracasso da aprendizagem dos estudantes, relaciona-se à formação docente precária, além de baixos investimentos do setor público e dificuldades em trazer a comunidade para o interior da escola.	Para se extrair o protagonismo e o compromisso docente com os processos de ensino e aprendizagem, é preciso que os professores contemplem em sua formação aspectos históricos, a fim de que sua atuação profissional se molde em relação ao espaço educacional e às práticas curriculares.
2019	D'Ávila	Tecnologias digitais na educação infantil: formação inicial e continuada	Lacunas na formação inicial podem acarretar dificuldades do uso ao longo da prática profissional. Em relação às matrizes curriculares de licenciatura em pedagogia do Espírito Santo, a maioria possui disciplinas referentes às TDICs, mas o conteúdo aborda informática básica, não os processos de ensino e aprendizagem.	A formação continuada permite o alcance de aprendizagens docentes, espaço crítico, reflexão e permite uma superação de sentimentos de despreparo inicial para se lidar com as TDICs na educação. É importante também que o docente mantenha-se dedicado à pesquisa.
2019	Ferrarini	Ferramentas digitais e seus usos em práticas pedagógicas na educação básica	-	Para que as ferramentas digitais atinjam seu objetivo esperado e de fato potencializem uma determinada metodologia, o processo formativo dos professores juntamente com o planejamento

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Contexto de precariedades em relação às TDICs e a formação inicial e continuada	Estratégias ou sugestões de mudança em relação às TDICs
				pedagógico e a visão do líder se mostram fatores indispensáveis.
2019	Meggiolaro	Linguagem, conhecimento e imaginário no contexto do pensamento complexo: uma investigação dos modos de ensinar e aprender línguas estrangeiras	-	O papel do educador ultrapassa o de um sujeito que transmite conhecimentos prontos para o de alguém capaz de manter nos estudantes um interesse que independe do tempo escolar. Ser um docente em formação contínua implica acompanhar um mundo em constante mudança e ser capaz de provocar mudanças nele também.
2019	Nascimento	Formação de professores para as tecnologias da informação e comunicação nos cursos de licenciatura em pedagogia da UFG	Devido ao aligeiramento formativo e a baixa carga horária das disciplinas, não se torna possível um efetivo aprofundamento formativo, A falta de interdisciplinaridade entre as discussões das disciplinas formativas também se torna um aspecto limitador que impede que o acadêmico e futuro docente conheça e trabalhe com a complexidade de assuntos existentes na educação. Os docentes não a exploram ou inserem no processo educativo devido às fragilidades e limitações formativas.	A formação continuada é um caminho que possibilita que os docentes lancem mão de saberes que não foram aprofundados na formação inicial.

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (2020)

Almeida (2017) traz que, conforme a atuação dos docentes vem sendo permeada de desafios pelo fato de as TDICs reconfigurarem a educação e o trabalho, é preciso investimento na formação dos professores para o uso das mesmas e reflexão sobre os equipamentos.

O autor identificou que há carência na remuneração além da formação, falta de incentivo e apoio, bem como falta de disponibilização de horas de dedicação para que os docentes possam planejar as aulas e utilizar as TDICs para tal fim e, ainda que as TDICs potencializem o aprimoramento do processo de construção de conhecimento, estudantes e professores necessitam de um letramento midiático e informacional para seu uso efetivo.

Bacalá (2017), por sua vez, identificou em seu estudo com professores de línguas da educação básica que os docentes utilizam as TDICs somente de maneira técnica, funcional ou operacional, não necessariamente profissional. A formação dos mesmos foi considerada pontual e insuficiente considerando-se as demandas sociais que enfrentam, sendo identificado que os docentes que tiveram formação continuada se beneficiaram dos saberes adquiridos.

Os docentes justificaram o sentimento de incapacidade e de falta de uso das TDICs pela ausência de práticas de letramento digital específicas para o ensino nos cursos de formação. A falta de experiência foi apontada como um dos fatores que mais influenciam a ínfima utilização das mesmas, bem como a escassez de recursos e de infraestrutura da instituição de ensino. Os docentes aproveitam seus conhecimentos sobre o uso de TDICs tanto para suprir as necessidades tanto particulares quanto da prática docente.

Ainda segundo a autora, não bastam conhecimentos mecânicos e descontextualizados, é preciso saber manipular as TDICs em diversos formatos, ser estratégico e crítico, pois elas possuem o potencial de proporcionar mediação, discussão e favorecer o gerenciamento de atividades docentes. Assim, Bacalá (2017) sugere que os docentes tenham formação profissional e não somente funcional para o uso efetivo das TDICs e que tal construção de saberes ocorra na graduação. Assim, elas poderão ser usadas como ferramentas de apoio e gerenciamento do trabalho docente.

Costa (2017), por sua vez, ao buscar compreender o uso das TDICs na prática pedagógica do docente de matemática do ensino médio, aponta que os professores pesquisados refletem sobre o uso das mesmas na prática docente, entretanto, falta tanto formação inicial quanto continuada que aborde a autonomia de uso, o planejamento das ações e a participação entre os pares educacionais para os processos de ensino e aprendizagem. Observou-se distância entre teoria e prática, visto que diversos casos de usos das TDICs são frustrados, pois não ocorrem de forma clara e objetiva, deixando lacunas entre seu uso e a prática pedagógica.

Segundo a autora, ser um professor reflexivo e pesquisador não basta para que se promova mudanças na educação, as ações precisam ser planejadas e refletidas para se promover mudanças significativas. É preciso que os docentes compreendam que as TDICs não trabalham sozinhas e que não se deve ter medo de experimentar novas tecnologias, pois desde que haja planejamento, o professor passará segurança aos estudantes de como conduzir sua prática.

Costa (2017) evidencia ainda o fator econômico relacionado ao uso das TDICs, visto que observou durante a pesquisa que alguns estudantes não tinham condições de adquirir um smartphone e o acesso à internet. Tratou-se de um problema que não foi pensado nem planejado na prática pedagógica do docente observado, entretanto, os estudantes realizaram as atividades com o auxílio de ferramentas emprestadas dos colegas e do próprio professor.

Ao investigar os currículos da formação inicial de professores da educação infantil em relação às TDICs, D'Ávila (2019) aponta enquanto resultados que lacunas na formação inicial podem acarretar dificuldades no uso das mesmas ao longo da prática profissional. A autora verificou que, em relação às 83 matrizes curriculares de licenciatura em pedagogia do estado do ES, a maioria delas possui alguma disciplina referente às TDICs, cuja carga horária varia entre 30h e 240h. Entretanto, abordam o conteúdo relacionado à informática básica, não aos processos de ensino e aprendizagem. Evidenciou-se um direcionamento apurado em somente 8% das disciplinas investigadas e necessidade de reflexões sobre formações continuadas que promovam efetivamente a alfabetização tecnológica docente.

A autora traz também que conforme o grupo de professores do estudo recebeu formação sobre TDICs, foi possível alcançar aprendizagem significativa dos conteúdos propostos. Tratou-se de um espaço crítico, de reflexão e de aprendizagens teóricas e práticas que perpassaram a questão da alfabetização tecnológica docente e avançaram para o planejamento educacional com utilização de artefatos digitais. Observou-se que os educadores superaram grande parte do sentimento de despreparo inicial para lidar com as tecnologias no processo educativo, desenvolveram um sentimento de segurança em utilizar as mesmas e foi possível pensar novos caminhos para o ato pedagógico.

D'Ávila (2019) pontua ainda que é necessário que os docentes não apenas conheçam as TDICs ou as utilizem mecanicamente, mas que saibam contextualizá-las a conteúdos e pensem de forma crítica para que o ato educativo se torne efetivamente um processo permanente. Com a sociedade em constante transformação, o docente assume um novo papel em relação ao uso da tecnologia digital, visto que não basta adotar novos instrumentos e utilizar velhas práticas.

Dias (2018), ao buscar compreender a relação entre a formação de professores e as TDICs, analisou documentos de caráter legal e projetos pedagógicos de três cursos de licenciatura (biologia, física e química) e aplicou questionários com formandos dos mesmos cursos.

A autora traz enquanto resultados da pesquisa que disciplinas como as já citadas apresentam dificuldades aos estudantes em razão da complexidade dos conhecimentos

desenvolvidos e que, conforme os docentes possuam as competências necessárias, podem fazer uso das TDICs para interagir com os estudantes num ambiente tecnológico que lhes é familiar, resultando em melhor interação e melhor qualificação dos processos de ensino e aprendizagem.

Aponta ainda que os formandos das licenciaturas de biologia e química adquiriram competência restrita no uso das TDICs durante a formação, embora tenham demonstrado pretensão de utilizar o que aprenderam dentro e fora da sala de aula e, inversamente, identificou-se que formandos do curso de física adquiriram competência ampla a partir de disciplinas específicas do curso, das quais pretendem utilizar em sala de aula conjuntamente a outros conhecimentos prévios em tecnologia.

Ainda segundo Dias (2018), atualmente é necessário formar professores que ensinem voltados para o futuro. Quando o assunto é dificuldades no uso das tecnologias, é comum que professores do ensino superior que formam professores - e que têm mais tempo de docência - mantenham hábitos antigos de ensino, numa zona de conforto, sendo que por outro lado, professores em processo de formação, por vezes justificam falta de estrutura e estímulo, falta de condição econômica e de acesso às tecnologias pelos estudantes.

Entretanto, a autora também traz que, a partir do cenário que se apresenta, é preciso ter abertura quanto ao quê e como pode ser feito com o uso das tecnologias no ensino. Não se pode levar em consideração somente a realidade de limitações que sempre existiu e que provavelmente continuará a existir num país com as dimensões do Brasil. O aprendizado do professor deve ser construído durante a formação inicial e atualizado constantemente, com capacitações e qualificações. Entende-se que é possível inovar apesar das limitações educacionais e que, com as TDICs, é possível alcançar um novo padrão de qualidade de ensino.

Ferrarini (2019), a partir de seu estudo, traz que para que as ferramentas digitais atinjam seu objetivo esperado e de fato potencializem uma determinada metodologia, o processo formativo dos professores juntamente com o planejamento pedagógico e a visão do líder se mostram fatores indispensáveis.

Gomes (2018a) buscou analisar as percepções de docentes de biologia no ensino médio acerca do uso das TDICs em sua prática de ensino. O autor cita que os docentes pesquisados relutam em utilizar de maneira frequente as TDICs, pelo fato de não possuírem formação adequada. Também traz que seu uso se dá de forma desalinhada em relação aos aspectos pedagógicos.

Assim, a carência de formação inicial é um aspecto importante evidenciado na pesquisa. Gomes (2018a) também traz que a formação continuada, quando efetiva, permite atualização acerca das novas tendências educacionais e conseqüentemente favorece a compreensão e a prática de estratégias pedagógicas para o ensino.

Silva (2018) buscou conhecer e discutir como vem ocorrendo, de maneira histórica e social, a formação do professor da educação infantil, considerando as TDICs. A autora ressalta que as TDICs são meios facilitadores dos processos de ensino e aprendizagem e que trazê-las para o processo educativo é sinônimo de trabalhar com a criança de maneira que ela veja a contemporaneidade.

Assim, a autora traz que é importante que os professores busquem formação continuada de qualidade, para que se atualizem e se contextualizem das tendências educacionais, a fim de que o fazer pedagógico agregado às TDICs possibilite aulas dinâmicas, contextualizadas, inovadoras e lúdicas.

Ainda segundo Silva (2018), a prática docente deve incluir inovações tecnológicas como os computadores, notebooks, tablets, lousa digital, data show, etc., para que os estudantes que já são inseridos no universo da tecnologia desenvolvam por si próprios: - autonomia e determinação na construção do próprio conhecimento-, sendo relevante ainda que o professor mantenha-se dedicado à pesquisa.

Nishio (2017) procurou investigar como ocorre a formação continuada na modalidade à distância para o uso de TDICs num curso de pós-graduação destinado a professores de matemática. A autora ressalta a importância da formação continuada para os docentes a partir das TDICs e que os professores devem estar preparados para elaborar estratégias de ensino que exijam previsão de quais propostas serão feitas e do que esperam dos estudantes.

A autora identificou também que o uso das TDICs na formação inicial e mesmo na continuada não é recorrente nas práticas formadoras dos docentes, mas que, quando ela ocorre, possibilita aos professores novas formas de interação, reflexão crítica e ressignificação das práticas docentes. Traz ainda que acredita na possibilidade de formação continuada de professores à distância, ainda que ela não signifique a solução de todos os problemas relacionados ao ensino.

Pátaro (2015), por sua vez, buscou analisar as representações sociais docentes sobre os objetivos da escola na sociedade contemporânea. O autor aponta, enquanto principais resultados, que os objetivos da educação são frequentemente entendidos de maneira

fragmentada e que os aspectos instrutivos são supervalorizados em detrimento dos aspectos formativos.

Evidencia também a necessidade de uma formação docente que trabalhe elementos potencialmente formadores das representações sociais sobre os objetivos da escola: a relação da escola com a família e sociedade mais ampla, bem como a relação entre professor e estudante, visto que o intuito é que a escola desenvolva, para além da instrução, a formação integral dos estudantes.

Segundo Pátaro (2015), diante dos desafios da universalização do ensino, os docentes estabelecem uma relação de rejeição com os desafios, o que gera descontentamento e a vivência de descompasso entre a formação inicial e a realidade educacional, visto que consideram que os cursos de formação não lhes forneceram preparo suficiente.

O autor cita que é necessário, durante a formação inicial e continuada de docentes, se atentar às representações que são compartilhadas pelos mesmos, pois tais momentos se tornam oportunidades de problematizá-las e buscar novas ancoragens, a fim de que a escolarização passe a ser entendida em toda a complexidade que assume na contemporaneidade.

Por fim, Pátaro (2015) traz que a formação precisa incorporar os princípios da complexidade, para que os docentes sejam capazes de se deparar com o estranho, com o novo e com as incertezas, para que busquem caminhos e alternativas para seguir atuando na prática docente.

Ao buscar analisar a formação profissional para o emprego das TDICs nos cursos de licenciatura em pedagogia, Nascimento (2019) aponta enquanto resultados do estudo que, ainda que a universidade pesquisada ofereça uma disciplina que contemple multirreferenciais e discussões relacionadas às TDICs, somente uma disciplina se torna incipiente para propiciar uma formação adequada sobre o assunto aos docentes.

O autor cita ainda que devido ao aligeiramento formativo e a carga horária da disciplina citada, não se torna possível um efetivo aprofundamento formativo, pois os acadêmicos saem sem os saberes necessários para relacionar as linguagens comunicacionais e informacionais ao processo didático-pedagógico e aplicá-los na educação básica. A falta de interdisciplinaridade entre as discussões das disciplinas formativas também se torna um aspecto limitador que impede que o acadêmico e futuro docente conheçam e trabalhem com a complexidade de assuntos existentes na educação.

Segundo Nascimento (2019), muitos professores utilizam as tecnologias como executoras de tarefas ou como ferramentas de trabalho, entretanto, no que se refere à

exploração e inserção das mesmas no processo educativo em si, não as valorizam devido às fragilidades e limitações formativas. O autor traz também que os acadêmicos de pedagogia relatam sentir insegurança em utilizar as TDICs quando forem professores na educação básica, pelo mesmo motivo.

Nascimento (2019) constatou que as atividades produzidas pelos acadêmicos ao longo da licenciatura com o uso do computador não contemplam as discussões nem a relação prática para o uso pedagógico, sendo que são somente de cunho técnico para a realização de trabalhos acadêmicos.

Por fim, o autor aponta que se, a formação inicial apresenta lacunas, a formação continuada dos professores pode ser um dos caminhos para que os mesmos lancem mão de novos saberes acerca daquilo que não foi aprofundado na licenciatura. Muitas vezes, disciplinas fragmentadas têm sido a alternativa para que a universidade consiga suprir as necessidades curriculares previstas nas diretrizes dos cursos de pedagogia e demais licenciaturas.

Scherre (2015), por sua vez, buscou compreender como ocorre o processo de reconstrução da matriz pedagógica-pesquisadora tradicional do docente, à luz da complexidade e da transdisciplinaridade. A autora evidencia a partir do estudo a importância da formação inicial e continuada na vida profissional dos docentes, visto que ela propicia movimentos e integrações em diferentes polos formativos: hetero-eco-auto.

Assim, professores e pesquisadores adquirem a possibilidade de (se) refletir, (se) questionar e pesquisar sobre suas trajetórias e matrizes. Tal exercício se torna um relevante caminho para que os docentes não fiquem estagnados na profissão e desenvolvam a criatividade e a curiosidade na formação e na pesquisa.

A autora sugere ainda que o profissional docente integre à sua formação na graduação e na pós-graduação momentos e espaços de diálogos e reflexões que abarquem estudos teóricos sobre questões paradigmáticas, pedagógicas e conceituais-disciplinares, além de suas experiências de vida, de formação e profissionais.

Santos (2018) buscou analisar variáveis do olhar político-pedagógico de professores diante das relações sociais que envolvem a aprendizagem. O autor traz enquanto resultados da pesquisa que, na visão dos docentes, não são as causas sociais as maiores determinantes do êxito ou fracasso da aprendizagem dos estudantes, mas suas disposições internas e seu desempenho de disciplina.

Segundo o autor, os professores reconhecem uma parcela de culpa no fracasso escolar e identificam suas dificuldades e desafios docentes, de forma que buscam atenuá-los.

Um dos principais desafios se apresenta enquanto formação precária, baixos investimentos do setor público e dificuldades em trazer a comunidade para o interior da escola.

Santos (2018) sugere que para se extrair o protagonismo e o compromisso docente com os processos de ensino e aprendizagem, é preciso que os professores contemplem em sua formação aspectos históricos, a fim de que sua atuação profissional se molde em relação ao espaço educacional e às práticas curriculares.

De Toni (2016) buscou, em sua pesquisa, construir estratégias de gestão que visem o desenvolvimento profissional, pessoal e coletivo de uma equipe de docentes. A autora traz enquanto resultados que, em relação à trajetória profissional, os docentes enfrentam a complexidade da prática educativa e constroem seu próprio modo de ser professor no exercício da docência. Cita também que a experiência profissional constitui fonte de aprendizagem sobre o trabalho docente, assim como auxílio para o enfrentamento de dificuldades do dia a dia.

A autora evidenciou que a formação continuada é valorizada pelos participantes do estudo e que a ruptura com posturas e práticas pedagógicas tradicionais geralmente acontece através de desafios assumidos pelos docentes, o que evidencia que a inovação ocorre a partir de mudanças na concepção de aprendizagem e de postura diante do ensino.

De Toni (2016) cita que é indispensável que as instituições de ensino invistam em setores pedagógicos que apoiem os docentes e coordenadores, visto que geralmente são tais setores os responsáveis por conduzirem a formação dos profissionais e nem sempre encontram-se preparados para tal atividade. Entendendo-se que não existe formação docente ideal, é importante ouvir os sujeitos que passam pelo processo formativo, para que seja possível inovar e promover capacitações docentes e atividades que qualifiquem a prática pedagógica das equipes.

Meggiolaro (2019) ao sugerir a abordagem complexa para o ensino da língua inglesa, traz a partir de seu estudo que o docente precisa estar consciente de que se encontra em permanente formação continuada, pois ao considerar a incompletude e a incerteza dos fenômenos bem como a transdisciplinaridade na educação, coloca-se na postura de aprendiz, busca novas estratégias de trabalho para discutir valores e sentidos e reflete sobre sua práxis pedagógica.

Segundo o autor, o papel do educador ultrapassa o de um sujeito que transmite conhecimentos prontos para o de alguém capaz de manter nos estudantes um interesse na vida estudantil que independe do tempo escolar. Ser um docente em formação contínua

implica acompanhar um mundo em constante mudança e ser capaz de provocar mudanças nele também.

Machado (2015) buscou analisar, sob a ótica dos professores formadores, o paradigma da complexidade, as concepções que caracterizam a Física e o ensino da Física, as relações da Física com o pensamento complexo e possíveis implicações na prática pedagógica.

A autora traz enquanto pressuposto da pesquisa que, em razão das mudanças pelas quais vêm passando a sociedade, se exige uma mudança do paradigma conservador para o paradigma inovador, entretanto, nem sempre o professor está preparado para tal transformação.

Quanto aos resultados do estudo, apontaram que os docentes mantêm, de maneira geral, práticas pedagógicas conservadoras com algumas iniciativas isoladas que se caracterizam por ações voltadas para o pensamento complexo, sendo que a tendência é de a universidade direcionar os docentes a se tornarem cada vez mais especialistas e individuais, o que dificulta as conexões horizontais entre as áreas disciplinares e faz com que os docentes restrinjam suas atividades, dificultando a implementação de projetos globais

Segundo Machado (2015), as crenças que os docentes possuem a respeito do ensino e que são desenvolvidas ao longo da vida influenciam de maneira positiva ou negativa sua prática e, segundo a autora, a formação inicial possui o papel de promover a reflexão para que tais crenças sofram mudanças e facilitem sua prática profissional. Assim, a formação possui o potencial de viabilizar novas possibilidades de ensino, bem como a apropriação de metodologias inovadoras que superem a mera reprodução do conhecimento.

Gomes (2018b) buscou verificar como ocorre a aplicação das TDICs como recursos didáticos na disciplina de história. O autor observa que, em relação aos professores, se identifica falta de formação docente no que diz respeito às TDICs e que, os sujeitos docentes pesquisados, apontaram que possuem a necessidade de continuar aprendendo.

O autor parte da premissa de que a formação continuada é uma necessidade para os professores do mundo contemporâneo que precisam atualizar sua prática educacional e é também o caminho para um ensino voltado à realidade dos estudantes, que consegue tornar a aprendizagem significativa e considerar as demandas que emergem constantemente no contexto escolar, social e tecnológico.

Ainda segundo Gomes (2018b), é preciso que o professor tenha possibilidade de acesso e conhecimentos estratégicos em relação às TDICs, através da formação continuada,

pois assim terá condições de utilizá-las como recurso pedagógico para os processos de ensino e aprendizagem e para um melhor desempenho em sua prática pedagógica.

Por fim, observa-se a partir de tais pesquisas que a formação docente se apresenta uma pertinente demanda educacional, sendo que a formação inicial e a formação continuada são pilares importantes de uma docência aliada às TDICs.

### 2.1.3 Críticas ao paradigma cartesiano e potencialidades do pensamento complexo e da transdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem

A presente seção da revisão sistemática constituiu-se de maneira curiosa e singular. Inicialmente, observou-se nas pesquisas pautadas pelo pensamento complexo apontamentos pertinentes quanto à potencialidade do mesmo no contexto educacional. Entretanto, ao longo da análise, observou-se que mesmo os estudos não pautados e/ou fundamentados diretamente por ele, trazem aspectos relevantes e que podem mesmo ser compreendidos através da ótica do pensamento complexo, como as críticas aos “produtos” do paradigma cartesiano, enquanto práticas de ensino-aprendizagem tradicionais e/ou transmissivas. Ficou evidente a partir de diversos estudos que a prática tradicional precisa ser revista e/ou superada, como aponta o Quadro 4.

**Quadro 4** - Críticas ao paradigma cartesiano e potencialidades do pensamento complexo e da transdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Limitações do paradigma tradicional (tecnicista e/ou cartesiano)	Potencialidades da abordagem complexa ou transdisciplinar
2015	Machado	Olhares dos professores de licenciatura em física: caminhos para uma prática pedagógica apoiada no paradigma da complexidade	Em sua grande maioria, os docentes mantêm práticas pedagógicas conservadoras e, de maneira geral, não acolhem a complexidade na sua prática, ainda que existam algumas práticas isoladas que se caracterizam por ações voltadas para o pensamento complexo. Vários sinalizam estar conscientes das atuais necessidades da sociedade no que diz respeito a uma formação mais crítica, mas ainda não há um acolhimento da complexidade.	Tornam-se imprescindíveis cursos de formação continuada que priorizem tanto a utilização de metodologias inovadoras quanto a justificativa para tal utilização, o que fundamenta o pensamento complexo aos docentes.
2015	Pátaro	Entre educar e ensinar: complexidade e	Constatou-se que, conforme a escola foi apresentada à sociedade	A perspectiva da complexidade traz contribuições no que diz

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Limitações do paradigma tradicional (tecnicista e/ou cartesiano)	Potencialidades da abordagem complexa ou transdisciplinar
		representações docentes sobre os objetivos da escola	brasileira como um direito de todos os cidadãos, a representação dos docentes participantes da pesquisa acerca dos objetivos da escola, continuou sendo como a de uma instituição que restringe o ato educativo à transmissão de conteúdos e que compreende ações educativas mais amplas como inoportunas. Isso implica uma imagem restritiva e simplificante da escola, que faz com que os docentes sintam que estão cumprindo seu papel ao se dedicarem somente à transmissão do conhecimento.	respeito à compreensão do momento pela qual passam a escola e a sociedade. A formação inicial dos docentes precisa incorporar os princípios da complexidade, para que os professores sejam capazes de se deparar com o estranho, com o novo, com as incertezas da prática docente e buscar caminhos e alternativas para seguir atuando.
2015	Santos	Aproximações entre o ensino de física e a complexidade na construção do conhecimento científico à luz de uma abordagem socioambiental	Propostas de ensino que visam uma formação voltada à ideia de complexidade, na ciência, apresentam bons resultados no que diz respeito a superar o paradigma da fragmentação e a desarticulação dos saberes.	A proposta de sequências de aulas baseada nos pressupostos da complexidade de Morin e do vetor epistemológico proposto por Bachelard, favoreceram o desenvolvimento da argumentação e da construção do conhecimento científico, possuem o potencial de promover e delinear um pensamento mais amplo, crítico, reflexivo e complexo, pensamento tal que possibilite ao estudante construir novos significados ao conhecimento científico, relacionando-o a outras esferas de saber e da sociedade em que vive.
2015	Scherre	(Trans)formação do ser docente-pesquisador: reconstrução da matriz pedagógica-pesquisadora à luz da complexidade e da transdisciplinaridade	-	A formação inicial e continuada é relevante por proporcionar transformações em diferentes polos formativos dos docentes: hetero-eco-auto. É preciso que o processo formativo docente abarque discussões teóricas sobre questões paradigmáticas e relacionadas à visão de mundo, a fim de que se

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Limitações do paradigma tradicional (tecnicista e/ou cartesiano)	Potencialidades da abordagem complexa ou transdisciplinar
				resgate o aspecto aprendiz do docente, sua multidimensionalidade e sua compreensão da realidade.
2015	Vaz	O letramento digital e a leitura online no contexto universitário	A visão fragmentadora da realidade deve ser superada em resposta às exigências da sociedade atual. Se fazem necessárias ações educativas e contextualizadas, a fim de que a construção do conhecimento possa ser estabelecida a partir da integração e articulação entre os diferentes saberes.	O desafio de implementar o pensamento complexo no ensino pode contar com a interdisciplinaridade, a fim de que os estudantes tornem-se cidadãos capazes de compreender os problemas da realidade e de ter condições de pensar de maneira complexa.
2016	Carvalho	As hipóteses de progressão numa proposta de aulas complexificada sobre o tema aquecimento global	A linearidade é um aspecto relativamente visado pelas instituições de ensino no que diz respeito à delimitação dos objetivos pedagógicos pelos docentes, entretanto, configura-se somente como um guia orientador do processo.	A natureza da construção do conhecimento é flexível, os estudantes seguem uma evolução dentro de seu próprio tempo e limitações, cujas ideias são organizadas ou reconstruídas de maneira constante. Os caminhos percorridos pelos discentes são complexos, não uma escada. A construção do conhecimento escolar parte de níveis de complexidade relativamente baixos, que crescem conforme o discurso também adquire mais complexidade, com a incorporação de questões de ciência e aspectos sociais ao discurso.
2016	Lima	Uma análise do ensino de língua inglesa por meio do uso das tecnologias digitais da informação e comunicação	A pedagogia monológica, em que o professor fala a aula toda, parece não atender mais aos interesses das novas gerações.	Enxerga-se como importante que o trabalho pedagógico entre em sintonia com as demandas sociais atuais, a fim de que se torne mais instigante e desafiador que o ensino tradicional.
2017	Barreiro	Desafios dos processos de ensino e aprendizagem e experiências de formação pedagógica assumidas por professores de uma instituição de ensino superior privada	Os docentes investigados revelam uma concepção profissional simplista e centrada na racionalidade instrumental. Assumem práticas pedagógicas fortemente vinculadas ao paradigma hegemônico de ensino e propósito fundamental continua sendo a aquisição e a	A partir de um núcleo de assessoramento pedagógico presente na universidade, os docentes vêm, ainda que de maneira incipiente, modificando suas práticas de ensino, sendo que o espaço proporciona transição paradigmática através de reflexões pertinentes, com

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Limitações do paradigma tradicional (tecnicista e/ou cartesiano)	Potencialidades da abordagem complexa ou transdisciplinar
			reprodução de conteúdos, além de uma perspectiva instrumental e tecnicista.	possibilidades de avanços futuros.
2017	Contente	Ensino de ciências por meio da produção de uma mídia pedagógica: o vivido e o concebido por estudantes surdos durante aulas sobre as angiospermas	Se fazem necessárias mudanças em relação ao ensino pautado na transmissão de conhecimento.	É preciso que os docentes atuem como mediadores, criem situações significativas e preparem os estudantes para tornarem-se cidadãos autônomos, críticos e participativos, atuantes nos diversos setores da sociedade.
2017	Costa	O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na prática pedagógica do professor de matemática do ensino médio.	O modelo de transmissão de conhecimentos é latente nos cursos de formação e é, efetivamente, o modelo pedagógico abordado na graduação, que não se modifica ao longo da formação. O docente é levado a copiar, decorar e reproduzir as informações que lhe foram repassadas, muitas vezes sem um processo relevante de reflexão. A consequência observada é que o docente também reproduz tal prática na sala de aula, visto que também aprendeu dessa maneira.	Entende-se que é necessário que o docente proporcione momentos de busca de informação, para que posteriormente fomente discussão, estabeleça consenso, estimule diálogo e debate de opiniões, a fim de que mude o foco da aula tradicional e proporcione ao estudante desenvolver sua própria compreensão e conclusões sobre os assuntos e conceitos estudados.
2017	Ramalho	O desafio do ensino no curso de direito em tempos de transição paradigmática	É perceptível que a universidade vem atuando com um modo de operar a razão embasado no paradigma da simplificação, que limita a aprendizagem dos acadêmicos, lhes proporciona um ensino de mero saber fazer, implica a transmissão e não a construção de saberes, a carência da autonomia e da criticidade e uma compreensão parcelada, fragmentada e simplificada da realidade. O paradigma simplificador isolou, fragmentou e linearizou o conhecimento nas instituições, de modo que os saberes das disciplinas se tornassem incomunicáveis e não complementares,	A prática educacional universitária precisa atentar-se a possibilitar ao acadêmico meios de desenvolver atitudes de reflexão e compreensão acerca de seu pensamento e período histórico. A racionalidade complexa é uma possível alternativa para a superação do paradigma simplificador, pois percebe e acolhe as considerações a respeito da importância da incerteza, da desordem, da multidimensionalidade e da globalidade do conhecimento, além de integrar os saberes.

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Limitações do paradigma tradicional (tecnicista e/ou cartesiano)	Potencialidades da abordagem complexa ou transdisciplinar
			entendendo-se, assim, que a racionalidade e o conhecimento instrumental são insuficientes enquanto modo de pensar positivista para a universidade.	
2017	Santos	Emergências de uma metodologia transdisciplinar para educação a distância sob a perspectiva onto-epistemológica da complexidade	É necessário que sejam definidas estratégias educacionais, claras e fundamentadas às ferramentas do AVA, que sejam capazes de considerar a complexidade e a transdisciplinaridade nas práticas educacionais, pois por si só, as ferramentas do AVA não são capazes de atribuir uma característica emergente e inovadora aos processos educacionais.	Fóruns virtuais são ambientes favorecedores que privilegiam aproximações entre diferentes afinidades teóricas, onde a aprendizagem individual se soma à socializada. A modalidade EAD é capaz de propiciar discussão de temas entre docentes e discentes e permite uma relação com o aprendiz diferente da prática tradicional.
2017	Schechtman	Dinâmicas curriculares e ações pedagógicas: desafios para implementação de um curso de licenciatura a partir do pensamento complexo e da transdisciplinaridade	Um currículo fragmentado na qual as disciplinas não dialogam, a falta de discussão dos princípios do plano político pedagógico e a ausência de projeto de acolhimento aos novos docentes que chegam são desafios para que uma licenciatura seja pautada pela complexidade, bem como a resistência dos docentes às mudanças, ao diálogo e ao trabalho colaborativo. Ao não refletirem sobre a profissão e o curso, os docentes acabam por repetir velhas práticas e tendem à disciplinarização.	A complexidade e a transdisciplinaridade oportunizam embasamentos teóricos e reflexões que possibilitam reais transformações nos cursos de licenciatura. Formar docentes que trabalhem na perspectiva delas só é possível através da reforma das mentes dos docentes e discentes, sujeitos capazes de atuar para tal transformação.
2017	Teixeira	Abrindo gaiolas: estudo de uma experiência invisibilizada da EJA	Em determinados espaços educativos (a exemplo de alguns do EJA - educação de jovens e adultos), em muitos casos os estudantes vivenciam modelos educacionais pautados pela educação tradicional, onde o sujeito é um mero estudante incapaz de interagir com o conhecimento e com os atores dos processos de ensino e aprendizagem.	É importante que a escola desenvolva concepções inclusivas, transformadoras e de construção e reconstrução permanente do conhecimento, que não reforcem ambientes excludentes, desiguais e frustrantes, o que implica necessariamente a adoção de práticas inovadoras de uso das TDICs.
2018b	Oliveira	Cibercultura, educação e	Faz-se necessário, com relação às práticas	Enquanto ferramenta de apoio, as TDICs

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Limitações do paradigma tradicional (tecnicista e/ou cartesiano)	Potencialidades da abordagem complexa ou transdisciplinar
		sociedade: percepções dos atores sociais na imprensa brasileira (1999-2018)	pedagógicas, uma série de transformações no que diz respeito aos ambientes formativos, ação docente e aprendizagem colaborativa, de maneira a ultrapassar e superar o racionalismo cartesiano, considerando-se o uso de novos recursos, estratégias e instrumentos educativos.	possibilitam a melhoria das práticas educacionais, são apoiadoras dos modelos de ensino-aprendizagem e facilitam e aceleram o acesso à informação no meio educacional, de maneira a beneficiar os processos de ensino e aprendizagem e superar o racionalismo cartesiano.
2019	D'Ávila	Tecnologias digitais na educação infantil: formação inicial e continuada	O modelo tecnicista utiliza até os dias atuais a tecnologia como subproduto, de maneira mecânica, relativamente desvinculada da relação potencializadora de conhecimento, o que inclusive gerou ao longo do tempo uma representação social negativa da relação tecnologia/educação.	A prática docente alinhada com as TDICs viabiliza o rompimento com as práticas tradicionais de ensino, visando-se uma educação que promova a integração de espaços e que estimule a responsabilidade dos estudantes pelo próprio processo educativo. A superação da metodologia tradicional, reprodutivista e tecnicista implica a necessidade de se incorporar ferramentas como as digitais, além de mudanças nas metodologias de ensino.
2019	Ferrarini	Ferramentas digitais e seus usos em práticas pedagógicas na educação básica	TDICs podem simplesmente potencializar práticas transmissivas em sala de aula, se não forem trabalhadas visando-se maior interação e elaboração conjunta.	As TDICs proporcionam uma superação das práticas transmissivas em sala de aula, através de determinadas ferramentas digitais que possibilitam e impulsionam a mudança, além da interdisciplinaridade. Favorecem e potencializam práticas pedagógicas inovadoras que transformam a cultura escolar de analógica para digital, tanto nos processos comunicativos, de planejamento, organização, compartilhamento e produção do conhecimento.
2019	Meggiolaro	Linguagem, conhecimento e imaginário no contexto do pensamento complexo: uma	A educação contemporânea vive a crise dos paradigmas por ser fundamentada no racionalismo cartesiano, que fragmenta os conhecimentos, separa	O autor sugere que os processos de ensino e aprendizagem sejam propostos a partir de uma abordagem complexa mediada pelo professor,

Ano	Autor(a)	Título da dissertação/tese	Limitações do paradigma tradicional (tecnicista e/ou cartesiano)	Potencialidades da abordagem complexa ou transdisciplinar
		investigação dos modos de ensinar e aprender línguas estrangeiras	teoria da prática e prioriza a razão acima de quaisquer outros aspectos, o que culmina em não dar mais conta da complexidade do ser humano em sua vida cotidiana.	entendendo-se que tal abordagem considera a língua como um sistema adaptativo, complexo, em constante evolução, globalizada e contextualizada. Observa-se a necessidade da transdisciplinaridade na educação linguística, visto que ela reconhece a incompletude e a incerteza dos fenômenos. Num ensino pautado pelos pressupostos teóricos da abordagem complexa, exige-se uma postura discente atuante e mediadora de sua própria aprendizagem, que não se limita a receber passivamente conteúdos prontos, mas é estimulado a desenvolver autonomia e responsabilidade pelos processos.
2019	Nascimento	Formação de professores para as tecnologias da informação e comunicação nos cursos de licenciatura em pedagogia da UFG	Docentes universitários formadores de professores possuem práticas pedagógicas baseadas em seus tempos de graduação, sendo que, como também não tiveram um bom percurso formativo em relação às TDICs como recursos de ensino, acabam por utilizar TDICs em sala como projetor, notebook, dentre outras, mas de forma a repetir suas próprias técnicas e propiciando aos acadêmicos uma relação e/ou papel de receptores do conhecimento.	A interdisciplinaridade no percurso formativo dos acadêmicos torna-se fator potencializador para o emprego das TDICs na prática docente, pois permite que os futuros professores conheçam e trabalhem com a complexidade dos assuntos existentes na educação.

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (2020)

Barreiro (2017), ao procurar compreender os desafios dos processos de ensino e aprendizagem assumidos por professores do ensino superior, destaca dentre os resultados que os cenários de complexidade e incerteza concernentes ao paradigma da complexidade parecem estar pouco presentes nas práticas dos docentes investigados, visto que os mesmos revelam uma concepção profissional simplista e centrada na racionalidade instrumental,

além de assumirem práticas pedagógicas fortemente vinculadas ao paradigma hegemônico de ensino.

Segundo a autora, os docentes reconhecem que não possuem saberes importantes para assumir a docência universitária e que necessitam investir em percursos formativos para superar tais deficiências. Embora se tenha identificado algumas iniciativas com potencial de desenvolver competências, atitudes e valores dos discentes, o propósito fundamental continua sendo a aquisição e a reprodução de conteúdos por parte dos mesmos, além da perspectiva instrumental e tecnicista.

Ainda de acordo com Barreiro (2017), a partir de um núcleo de assessoramento pedagógico presente na universidade, os docentes vêm, ainda que se maneira incipiente, modificando suas práticas de ensino, sendo que o espaço proporciona transição paradigmática através de reflexões pertinentes, com possibilidades de avanços futuros.

Carvalho (2016), ao investigar hipóteses de progressão presentes nos argumentos de estudantes sobre o aquecimento global, aponta que a construção do conhecimento escolar parte de níveis de complexidade relativamente baixos, visto que na pesquisa os discursos dos estudantes se voltam a conhecimentos do cotidiano, ao passo que, conforme os níveis de complexidade sobem o discurso também se modifica e adquire mais complexidade, pois os estudantes passam a incorporar questões de ciência e aspectos sociais ao discurso. Observou-se também que alguns estudantes não se mantêm em níveis altos de complexidade, o que demonstra a natureza flexível da construção do conhecimento escolar.

Ainda segundo a autora, o conhecimento escolar se estabelece de maneira contínua e sequencial, pois os estudantes seguem uma evolução dentro de seu próprio tempo e limitações, cujas ideias são organizadas ou reconstruídas de maneira constante. Assim, não se trata de um processo uniforme com incorporação de elementos, mas ideias que se estabelecem de forma dinâmica e ativa ao longo do ensino-aprendizagem.

Carvalho (2016) traz ainda que a linearidade tão visada pelas instituições de ensino aparentemente seja apenas um guia orientador para os docentes delimitarem seus objetivos, embora os caminhos percorridos pelos discentes se tratem de uma teia muito complexa e não uma escada.

Por sua vez, Vaz (2015) traz que a visão fragmentadora da realidade deve ser superada em resposta às exigências da sociedade atual. A autora entende que é preciso desenvolver ações educativas e contextualizadas, a fim de que a construção do conhecimento possa ser estabelecida a partir da integração e articulação entre os diferentes saberes.

Ainda segundo a autora, o desafio de implementar o pensamento complexo no ensino pode contar com a interdisciplinaridade, a fim de que, nesse sentido, os estudantes tornem-se cidadãos capazes de compreender os problemas da realidade e de ter condições de pensar de maneira complexa.

Contente (2017) buscou, em seu estudo, identificar as contribuições de uma mídia pedagógica no processo de construção do conhecimento de estudantes surdos do ensino fundamental. O autor aponta que o uso da tecnologia através da internet atuou como fator motivador e estimulador da aquisição de saberes. Os participantes abandonaram o papel de receptores passivos do conhecimento e passaram a buscar outros subsídios no processo. Desenvolveram autonomia e ficou evidente que o conhecimento se torna significativo quando os estudantes são desafiados a buscá-lo.

Ainda segundo a autora, tal prática pedagógica baseada no uso de uma TDIC possibilitou a reflexão sobre a própria prática, demonstrou necessidade de mudanças e que não cabe mais um ensino pautado na transmissão de conhecimento. É preciso que os docentes atuem como mediadores, criem situações significativas e preparem os estudantes para tornarem-se cidadãos críticos e participativos, atuantes nos diversos setores da sociedade.

Costa (2017) buscou analisar a reflexão de professores de matemática do ensino médio quanto ao uso das TDICs. A autora traz que os docentes pesquisados fazem reflexões sobre o uso das TDICs em suas práticas docentes, que elas se tratam de ferramentas auxiliares na construção do conhecimento e que, entretanto, falta formação inicial e continuada que aborde principalmente a autonomia de uso das mesmas, o planejamento das ações e a participação entre docentes e discentes em relação aos processos de ensino e aprendizagem.

Além disso, o docente precisa integrar ao processo a pesquisa pessoal, envolver os estudantes nas aulas, instigá-los para a dúvida e criar propostas em que as aulas contemplem as TDICs de maneira concreta e inovadora. Entende-se que é necessário que o docente proporcione momentos de busca da informação, para que posteriormente fomente discussão, estabeleça consenso, estimule diálogo e debate de opiniões, a fim de que mude o foco da aula tradicional e proporcione ao estudante desenvolver sua própria compreensão e conclusões sobre os assuntos e conceitos estudados.

A autora evidencia ainda que o modelo de transmissão de conhecimentos é latente nos cursos de formação e é, efetivamente, o modelo pedagógico abordado na graduação, que não se modifica ao longo da formação. O docente é levado a copiar, decorar e reproduzir as

informações que lhe foram repassadas, muitas vezes sem um processo relevante de reflexão. A consequência observada é que o docente também reproduz tal prática na sala de aula, pois também aprendeu dessa maneira.

Segundo Lima (2016), a escola com sua pedagogia monológica em que o professor fala a aula toda, parece não atender mais aos interesses das novas gerações, mesmo quando se tratam de escolas de ponta como o instituto federal tratado no estudo. Enxerga-se como importante que o trabalho pedagógico entre em sintonia com as demandas sociais atuais, a fim de que se torne mais instigante e desafiador que o ensino tradicional.

Ferrarini (2019) traz, através de sua pesquisa, que as TDICs favorecem e potencializam práticas pedagógicas inovadoras e que transformam a cultura escolar de analógica para digital, tanto nos processos comunicativos, de planejamento, de organização, de compartilhamento e de produção do conhecimento no ensino-aprendizagem com os estudantes.

A autora aponta ainda que o uso das TDICs na instituição de ensino estudada não provocou uma transformação da prática pedagógica em si como atestam alguns autores, mas provocou uma superação das práticas transmissivas, através de determinadas ferramentas digitais que possibilitam e impulsionam a mudança e também maiores interações entre os estudantes.

Segundo Ferrarini (2019), práticas pedagógicas interdisciplinares podem ser significativamente potencializadas com as TDICs disponíveis, nas diferentes fases do ensino, sendo que a transformação ocorre em maior ou menor grau a depender do modelo de prática desenvolvido pelo docente, visto que ele pode apenas potencializar uma prática transmissiva através das ferramentas digitais ou utilizá-las visando maior interação entre os estudantes e elaboração conjunta.

Meggiolaro (2019) buscou refletir sobre os conceitos de linguagem, conhecimento e imaginário na perspectiva da complexidade, bem como interpretar possibilidades que a abordagem complexa apresenta para o ensino da língua inglesa. O autor traz a partir de seu estudo que o reconhecimento da complexidade do real permite formas diversas de planejar e pensar os processos de ensino e aprendizagem da língua inglesa.

O autor sugere que os processos de ensino e aprendizagem sejam propostos a partir de uma abordagem complexa mediada pelo professor, entendendo-se que tal abordagem considera a língua como um sistema adaptativo, complexo, em constante evolução, globalizada e contextualizada.

Indica também a necessidade da transdisciplinaridade na educação linguística, visto que ela reconhece a incompletude e a incerteza dos fenômenos e enfatiza que em pleno século XXI, não se pode mais pensar a linguagem e seus desdobramentos na educação de modo fragmentado.

Para ele, um ensino pautado pelos pressupostos teóricos da abordagem complexa modifica os aspectos e os papéis dos agentes envolvidos nos processos educacionais. A atuação do docente é implicada por sua própria intuição pedagógica e em seu conhecimento em constante transformação e atualização, enquanto que a atuação do discente exige uma postura atuante e mediadora de sua própria aprendizagem, que não se limita a receber passivamente conteúdos prontos, mas é estimulado a desenvolver autonomia e responsabilidade pelos processos de ensino e aprendizagem.

Segundo Meggiolaro (2019), a educação contemporânea vive a crise dos paradigmas por ser fundamentada no racionalismo cartesiano, que fragmenta os conhecimentos, separa teoria da prática e prioriza a razão acima de quaisquer outros aspectos, o que culmina em não dar mais conta da complexidade do ser humano em sua vida cotidiana.

Assim, para Meggiolaro (2019), a Teoria da Complexidade se configura como uma nova possibilidade de conceber o ensino-aprendizagem da língua inglesa, pois oferece um leque maior de explicações sobre os fenômenos e possui como princípio (conjuntamente com outras teorias como a dos Sistemas Complexos e a Teoria do Caos) de que o todo da realidade está relacionado.

D'Ávila (2019), por sua vez, traz em sua pesquisa uma visão que alinha a prática docente com as TDICs de uma maneira que ela rompa com as práticas tradicionais de ensino. A autora contextualiza tal visão ao trazer que é preciso vislumbrar um novo caminho para a educação, buscar por uma escola que promova a integração de espaços e que estimule a responsabilidade dos estudantes pelo próprio processo educativo.

Cita ainda que tal superação da metodologia tradicional, reprodutivista e tecnicista implica a necessidade de se incorporar ferramentas como as digitais, ao mesmo tempo em que os métodos de ensino são alterados. Assim, se torna possível conciliar o currículo com a prática, de forma que não se substitua simplesmente algumas ferramentas por outras, com o livro didático pelo computador ou pelas mídias.

A autora enfatiza que o modelo tecnicista utiliza até os dias atuais a tecnologia como subproduto, de maneira mecânica, relativamente desvinculada da relação potencializadora de conhecimento, o que inclusive gerou ao longo do tempo uma representação social

negativa da relação tecnologia/educação. Assim, as TDICs precisam ser apreendidas para se tornarem potencializadoras, mas essa não é sua função principal.

Machado (2015) buscou analisar, através de docentes de física, qual a ótica dos mesmos a respeito do paradigma da complexidade. A autora aponta que, em sua grande maioria, os docentes mantêm práticas pedagógicas conservadoras e que, de maneira geral, não acolhem a complexidade na sua prática, ainda que existam algumas práticas isoladas que se caracterizam por ações voltadas para o pensamento complexo.

Segundo a autora, a grande maioria dos docentes acredita que a física contemporânea produz mudanças significativas na maneira de compreender a realidade, entretanto, tal concepção de ciência evoluída não se relaciona com a concepção pedagógica que possuem. Vários sinalizam estar conscientes das atuais necessidades da sociedade no que diz respeito a uma formação mais crítica, mas ainda não há um acolhimento da complexidade por estes docentes e muitos desafios devem ser vencidos para que uma prática pedagógica alicerçada no paradigma da complexidade aconteça.

Machado (2015) enfatiza ainda que são imprescindíveis cursos de formação continuada que caminhem nesse sentido e que priorizem tanto a utilização de metodologias inovadoras quanto a justificativa para tal utilização, o que fundamenta o paradigma da complexidade aos docentes.

Santos (2017) ao buscar avaliar em Ambientes Virtuais de Aprendizagem – AVA aspectos que sugerem a superação do paradigma educacional cartesiano (caracterizado por ações majoritariamente conservadoras, lineares e reducionistas), por um fazer pedagógico emergente, que considera a perspectiva ontológica da complexidade, favorece metodologias colaborativas e inovadoras e que contemplem a transdisciplinaridade nos processos de transformação do estudante, traz enquanto resultados do estudo que por si só, as ferramentas do AVA não são capazes de atribuir uma característica emergente e inovadora aos processos educacionais.

Segundo o autor, é necessário que sejam definidas estratégias educacionais, claras e fundamentadas às ferramentas do AVA, que sejam capazes de considerar a complexidade e a transdisciplinaridade.

Nesse sentido, Santos (2017) enfatiza os fóruns como ambientes favorecedores, enquanto espaços privilegiados de encontro que propiciam aproximações entre diferentes afinidades teóricas, onde a aprendizagem individual se soma à socializada. Cita também que a modalidade EAD é capaz de propiciar discussão de temas entre docentes e discentes, permitindo uma relação com o aprendizado diferente da prática tradicional.

Schechtman (2017) buscou refletir sobre os desafios existentes para que um curso de licenciatura pautado pela complexidade e pela interdisciplinaridade/transdisciplinaridade pudesse se materializar em novas dinâmicas curriculares e ações pedagógicas.

A autora concluiu que, entre os maiores desafios, estão a estrutura rígida da universidade e os sistemas avaliativos instituídos. Aponta a resistência dos docentes às mudanças, ao diálogo e ao trabalho colaborativo. Ao não refletirem sobre a profissão e o curso, os docentes acabam por repetir as mesmas práticas, ainda que exista uma parcela deles que esteja à frente, inovando e promovendo mudanças.

Schechtman (2017) traz também que um currículo fragmentado na qual as disciplinas não dialogam, a falta de discussão dos princípios do plano político pedagógico e a ausência de projeto de acolhimento aos novos docentes que chegam também são desafios para que uma licenciatura seja pautada pela complexidade.

Os desafios elencados pelos docentes pesquisados indicam que, apesar da intenção expressa no plano político pedagógico de formar docentes que trabalham com a complexidade e com a transdisciplinaridade, tal concretização só será possível por meio da reforma das mentes dos docentes e discentes, sujeitos capazes de atuar para tal transformação.

Observou-se que uma licenciatura originalmente inovadora pode tender à disciplinarização pelos desafios trazidos pelas instâncias superiores, que esbarram suas propostas na burocracia e nas estruturas departamentais hermeticamente fechadas, assim, há risco de se abandonar o caráter inovador para se manter nos padrões instituídos.

Schechtman (2017) chama a atenção para o fato de que os efeitos reprodutores de tais questões nas licenciaturas sejam talvez mais graves do que em outras áreas do conhecimento, pois o futuro acaba ficando comprometido. A autora sugere que as instituições podem estar vivendo um ciclo vicioso dentro do próprio sistema, visto que professores que tiveram uma formação fragilizada para a docência estejam formando novos professores que também formarão estudantes fragilizados.

Por fim, a autora cita que, a partir do estudo, ficou perceptível que a complexidade e a transdisciplinaridade oportunizam embasamentos teóricos e reflexões que possibilitam reais transformações nos cursos de licenciatura.

Teixeira (2017) buscou investigar os significados atribuídos aos Centros de Educação Continuada pelos docentes e discentes, na perspectiva da construção de saberes da sociedade em rede. A autora aponta, enquanto resultados, que os centros são espaços relevantes de emancipação para jovens, adultos e idosos que retornam aos estudos num

momento histórico em que imperam as TDICs, além do fato de os docentes possuírem dificuldades em tornar a interdisciplinaridade uma prática educativa.

Segundo a autora, em tal espaço escolar se encontram trabalhadores de baixa renda e trabalhadores informais que enxergam na educação uma saída para a empregabilidade e para sua promoção, que estão habitualmente cansados e desacreditados de si mesmos e dos programas oferecidos pela educação de jovens e adultos – EJA. Entretanto, se veem obrigados a aceitar tal modelo educacional, em muitos casos moldados pela educação tradicional, onde o sujeito é um mero estudante incapaz de interagir com o conhecimento e com os atores dos processos de ensino e aprendizagem.

Teixeira (2017) também frisa a importância de a escola desenvolver concepções inclusivas, transformadoras e de construção e reconstrução permanente, que não reforcem um ambiente excludente, desigual e frustrante, o que implica necessariamente a adoção de práticas inovadoras de uso das TDICs. O docente possui nas mãos a responsabilidade de refletir sua prática, romper práticas alienadas das quais é refém e possibilitar aos estudantes a construção do conhecimento.

Vaz (2015) buscou em sua pesquisa construir uma proposta interdisciplinar em conjunto com o corpo docente de uma escola pública de ensino médio, abordando o tema álcool em sua complexidade. O autor evidencia a necessidade de as instituições de ensino evitarem uma excessiva fragmentação do saber nos processos de ensino e aprendizagem, visto que tal modelo já não atende as demandas da sociedade.

Segundo o autor, o estudo demonstrou que a implementação de uma prática interdisciplinar é indispensável para que o exercício docente seja, de fato, pertinente. O docente precisa pesquisar o seu fazer, refletir a sua prática e ressignificá-la para que não aplique soluções velhas para problemas novos. Precisa formar os estudantes não somente para a biologia, a matemática, a física ou qualquer outra disciplina científica, mas também para a compreensão da natureza humana, da identidade humana e para a adoção de uma ética humana.

Vaz (2015) traz ainda enquanto propostas que as estruturas rígidas das instituições educacionais sejam revistas e que a educação se reorganize e se adapte a uma proposta curricular que enfatize a interdisciplinaridade do conhecimento. Para tal, também é necessário apoio e planejamento por parte da gestão institucional.

Pátaro (2015) buscou analisar as representações sociais docentes sobre os objetivos da escola na sociedade contemporânea a partir das teorias da Complexidade e das Representações Sociais. Segundo o autor, constatou-se que, conforme a escola foi

apresentada à sociedade brasileira como um direito de todos os cidadãos, a representação dos docentes participantes da pesquisa acerca dos objetivos da escola, continuou sendo como a de uma instituição que restringe o ato educativo à transmissão de conteúdos e que compreende ações educativas mais amplas como inoportunas.

O autor cita também que essa realidade afeta a maneira com que a docência enfrenta os desafios atuais. A imagem restritiva e simplificante da escola faz com que os docentes sintam que estão cumprindo seu papel ao se dedicarem somente à transmissão do conhecimento, embora verbalizem que há algo que não está bem, seja com a família, a sociedade, os estudantes, com os professores ou a escola.

Por fim, Pátaro (2015) destaca que a perspectiva da complexidade traz contribuições no que diz respeito à compreensão do momento pela qual passam a escola e a sociedade. Traz que os princípios da complexidade foram essenciais para compreender no estudo o papel da escola e das representações docentes, bem como os desafios contemporâneos da educação.

Complementa, por fim, que a formação inicial dos docentes precisa incorporar os princípios da complexidade, para que os professores sejam capazes de se deparar com o estranho, com o novo, com as incertezas da prática docente e buscar caminhos e alternativas para seguir atuando.

Ramalho (2017) buscou investigar se o ensino ministrado nos cursos de Direito atenta para as novas percepções teóricas apresentadas na e pela ciência na contemporaneidade, considerando questões e aspectos paradigmáticos. Para a autora, é perceptível que a universidade vem atuando com um modo de operar a razão e lhes proporciona um ensino de mero saber fazer.

Ainda segundo Ramalho (2017), conforme tal paradigma é compreendido enquanto um modelo de organização, produção, compreensão e transmissão do conhecimento que considera existir certezas imutáveis e solucionadoras de problemas, a condução do ensino no curso de Direito vem sendo realizada da mesma maneira e contribuindo com a formação de profissionais hiperespecialistas em leis e dogmas, cidadãos de senso comum teórico, carentes de autonomia e criticidade, que se formam contando com uma compreensão parcelada, fragmentada e simplificada da realidade.

Segundo Ramalho (2017), ainda que a ciência tenha alcançado variadas e significativas descobertas, o paradigma simplificador isolou, fragmentou e linearizou o conhecimento nas instituições, de modo que os saberes das disciplinas se tornassem incomunicáveis e não complementares, entendendo-se, assim, que a racionalidade e o

conhecimento instrumental são insuficientes enquanto modo de pensar positivista para a universidade.

A autora evidencia que a prática e a cultura universitária, em tempos modernos, apresentam uma estrutura que busca instrumentalizar o conhecimento e não se atenta à sua função de possibilitar ao acadêmico meios de desenvolver atitudes de reflexão e compreensão acerca de seu pensamento e período histórico.

Ainda segundo Ramalho (2017), a pesquisa permitiu apontar-se uma possível alternativa para a superação do paradigma que mutila intelectualmente os sujeitos. Trata-se da racionalidade complexa, que percebe e acolhe as considerações a respeito da importância da incerteza, da desordem, da multidimensionalidade e da globalidade do conhecimento, além de integrar os saberes.

Complementa que se trata de um paradigma em que a condição humana e o conhecimento pertinente auxiliam na superação da racionalidade redutora, possibilitando a consideração de outros elementos diversos que compõem a realidade, o que ocorre através do método de investigação de cada indivíduo.

Santos (2015) buscou em seu estudo refletir sobre o potencial de situações de ensino que podem ser trabalhadas em aulas de física e que visem a construção de uma cultura científica voltada à valorização de uma formação complexa. A autora traz, a partir dos resultados, que se observa que propostas de ensino que visam uma formação voltada à ideia de complexidade, na ciência, apresentam bons resultados no que diz respeito a superar o paradigma da fragmentação e a desarticulação dos saberes.

Na pesquisa, Santos (2015) propôs uma sequência de aulas baseada nos pressupostos da complexidade de Morin e do vetor epistemológico proposto por Bachelard, sendo que a temática abordada era sobre meio ambiente. A autora observou que as situações de ensino analisadas parecem favorecer o desenvolvimento de concepções que apresentam indícios do pensamento complexo, principalmente relacionadas à argumentação e que perpassam a construção do conhecimento científico.

A autora reconhece que os resultados são promissores e que o dispositivo de análise desenvolvido e aplicado no âmbito do estudo precisa ser aprimorado. Também aponta que as aproximações teóricas abordadas têm potencial de promover e delinear um pensamento mais amplo, crítico, reflexivo e complexo, pensamento esse que possibilite ao estudante construir novos significados ao conhecimento científico, relacionando-o a outras esferas de saber e da sociedade em que vive.

Nascimento (2019), por sua vez, ao analisar a formação profissional para o emprego das TDICs nos cursos de licenciatura em pedagogia, observou que a falta de interdisciplinaridade no percurso formativo dos acadêmicos se torna um dos fatores limitadores para tal, pois impede que os futuros professores conheçam e trabalhem com a complexidade dos assuntos existentes na educação.

O autor observou também que os docentes universitários formadores dos professores possuem uma prática pedagógica baseada em seus tempos de graduação e, sendo que também não tiveram um bom percurso formativo em relação às TDICs como recursos de ensino, acabam por utilizá-las em sala através do projetor, do notebook, dentre outras, mas de forma a repetir suas próprias técnicas e propiciando aos acadêmicos uma relação e/ou papel de receptores do conhecimento.

Oliveira (2018b), por sua vez, cita a partir de sua pesquisa que, enquanto ferramenta de apoio, as TDICs possibilitam a melhoria das práticas educacionais, são apoiadoras dos modelos de ensino-aprendizagem e facilitam e aceleram o acesso à informação no meio educacional, beneficiando assim os processos de ensino e aprendizagem.

A autora traz tal posicionamento a partir de narrativas jornalísticas veiculadas no fim do século XIX e início do século XX, que proporcionaram ponderação sobre as práticas pedagógicas e possibilidades de se transformar ambientes formativos, ação docente e aprendizagem colaborativa, de maneira a ultrapassar e superar o racionalismo cartesiano, considerando-se o uso de novos recursos, estratégias e instrumentos educativos.

Scherre (2015) buscou compreender como ocorre o processo de reconstrução da matriz pedagógica-pesquisadora tradicional do docente, à luz da complexidade e da transdisciplinaridade. Traz enquanto resultados da pesquisa que a formação inicial e continuada são relevantes por proporcionarem transformações em diferentes polos formativos dos docentes: hetero-eco-auto.

A autora sugere que o processo formativo docente abarque discussões teóricas sobre questões paradigmáticas e relacionadas à visão de mundo, através de leituras e círculos de diálogos, por exemplo, e que, por meio destes, se resgate o aspecto aprendiz do docente, sua multidimensionalidade e sua compreensão da realidade, para que seja possível abrir espaço para outras visões de educação, sala de aula e relação professor-estudante em ambientes presenciais e virtuais.

Por fim, segundo Scherre (2015), nesse sentido seria possível resgatar no docente seus vínculos consigo mesmo, com os outros que integram sua vida profissional e também com a totalidade, considerando-a como uma equipe, um curso, os estudantes, a educação no

estado e no país. Uma autoformação (eu), junto das pessoas (hetero) e dos ambientes (eco) envolvidos na prática educacional implica em abertura, tempos e espaços de estudo, disponibilização de energia e de informações que a sustente.

Desse modo, observa-se que o pensamento complexo possui diversas potencialidades no contexto educacional, ainda que nem todas as pesquisas analisadas tenham sido diretamente fundamentadas por ele e tenham somente sua ótica. Também ficou evidente que a prática tradicional de ensino precisa ser revista e/ou superada.

## **2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TDICS**

A presente seção aborda o contexto histórico e determinados conceitos relacionados às TDICs, seu panorama na Educação, bem como práticas pedagógicas relacionadas às TDICs. Busca evidenciar seu papel contributivo frente aos processos educacionais e sua posição de integrante de paradigmas educacionais.

### **2.2.1 Contexto histórico e conceitos**

De acordo com Lévy (1999), as TDICs não se tratam de um fenômeno à parte da realidade dos homens, mas sim de conjuntos de técnicas, processos e meios que, plenamente integradas à cultura e à sociedade, permeiam as interações entre as pessoas, entre entidades naturais, materiais e artificiais e entre ideias e representações.

O autor menciona que, ao invés de se enfatizar o *impacto* que as tecnologias trazem aos seres humanos, pode-se compreender que as mesmas são *produtos* de uma sociedade e de uma cultura, cujo contexto conota diversas ideias, projetos sociais, interesses econômicos e estratégias de poder.

Elas implicam aos seres humanos mutações globais e profundas transformações na relação com o saber, sendo que as condições que criaram para o desenvolvimento das pessoas e das sociedades não determinam nem as trevas nem a luz para o futuro da humanidade, mas possibilidades humanas e sociais.

Contextualiza ainda que o movimento da cibercultura e das TDICs não irá resolver os problemas culturais e sociais do planeta. Entretanto, para o autor, dois fatos precisam ser admitidos: que o seu crescimento resulta do desejo das pessoas de utilizarem novas formas de comunicação, diferentes das que as mídias clássicas propõem, e que cresce a vivência de

novos espaços de comunicação, cujas potencialidades precisam ser exploradas, no plano político, cultural, econômico e humano.

Ainda segundo o autor, as pessoas que denunciam a cibercultura se assemelham às que desprezavam o rock nos anos 50 (cinquenta) ou 60 (sessenta). A música desenvolveu uma consciência em algumas gerações e contribuiu com o fim da Guerra do Vietnã. Não resolveu o problema da fome e da miséria no mundo, mas foi porta-voz das aspirações de uma grande parcela de jovens. O cinema também passou pela mesma situação, ao ser desprezado em seu início histórico e ser taxado de mecanismo de embotamento das massas, até ser considerado uma arte completa.

Nesse sentido, Lévy (1999) reforça que não se trata de dar a impressão de que tudo o que se relaciona às redes digitais seja “bom”, mas estar receptivo à novidade, reconhecer que as mudanças que as redes de comunicação trazem podem proporcionar novos signos e ambientes para a vida social e cultural, conforme as pessoas tornam-se capazes de desenvolver tais tecnologias numa perspectiva humana.

O telefone gerou e continua a gerar verdadeiras fortunas para as companhias de telecomunicação. Isso não altera o fato de que as redes de telefonia permitem uma comunicação planetária e interativa. Por isso não vejo por que a exploração econômica da internet ou o fato de que atualmente nem todos têm acesso a ela constituiriam, por si mesmos, uma condenação da cibercultura ou nos impediriam de pensá-la de qualquer forma que não a crítica (LÉVY, 1999, p. 12).

Para o autor, não há sentido em opor o comércio de um lado e a dinâmica comunitária que comandou o crescimento da internet de outro, pois tratam-se de realidades complementares, para o desgosto dos maniqueístas.

Assim, as TDICs não implicam nem salvação nem perdição, nem trevas nem luz, mas sua ambivalência e sua técnica projetam no mundo as intenções, emoções e projetos humanos, cujos instrumentos construídos oferecem atributos, ainda que a escolha esteja nas mãos das pessoas.

Tais questões ficaram claras e condizentes com o que se encontrou na revisão sistemática presente no capítulo 2 (seção 2.1) do presente estudo. Constata-se que as TDICs contribuem e apoiam os processos de ensino e aprendizagem no que diz respeito à educação, desde que utilizadas de maneira contextualizada e planejada.

No mesmo sentido, Santaella (2014) menciona que desde a emergência da cultura digital - nos anos 80 e 90 – e de maneira ascendente, a sociedade humana imerge em ambientes interativos e de natureza dialógica no contexto da tecnologia digital.

Tais ambientes da rede digital, em especial a internet e os programas, permitem variadas mediações de comunicação e informação que têm alterado as possibilidades de interação entre as pessoas. Ganharam também destaque processos de comunicação na web como as redes sociais e os games.

Segundo a autora, no universo digital de interações, a informação e o conhecimento adquirem aspecto não-linear. Desde as pesquisas em índices aos instrumentos de orientação, as passagens “de um nó ao outro” se realizam em frações de segundos, os computadores recuperam informações de quaisquer partes de sua memória em alta velocidade e os acessos são realizados com facilidade: “Em menos de um piscar de olhos, qualquer elemento armazenado digitalmente pode ser acessado em qualquer tempo e em qualquer ordem” (SANTAELLA, 2014, p. 212).

Tal inexistência de linearidade se trata de uma propriedade do mundo digital, cuja porta de entrada é o *hiperlink*, o vetor da descontinuidade que faz a conexão entre dois pontos no espaço digital e que ao mesmo tempo aponta para outras informações disponíveis:

O ciberespaço se apropria e mistura, sem nenhum limite, todas as linguagens pré-existentes: a narrativa textual, a enciclopédia, os quadrinhos, os desenhos animados, o teatro, o filme, a dança, a arquitetura, o design urbano etc. Nessa malha híbrida de linguagens, nasce algo novo que, sem perder o vínculo com o passado, emerge com uma identidade própria: a multimídia [...] (SANTAELLA, 2014, p. 212).

De acordo com Santaella (2014), tais linguagens do universo digital configuram novos modos de lidar e configurar informações, cujos significados e sentidos se expandem para muito além da linguagem do som, do visual e do verbal. Assim, quando o usuário manipula interfaces digitais, vive a experiência de ver na tela enxurradas de signos moventes, sensíveis a intervenções, lotadas de sinais de orientação, de imagens, animações, sons variados, textos e legendas.

Com a profusão de interações das linguagens e da multimídia, para a autora, brota a *hipermídia*. Para compreendê-la, basta observar partindo da superfície das mídias digitais para seus interiores e suas linguagens, onde é possível encontrar processos sógnicos de alta complexidade e misturas de linguagens dos mais variados gêneros:

E quando a WWW, a interface gráfica de usuários, foi incorporada às redes, a hipermídia tornou-se a linguagem que lhe é própria, uma linguagem tecida de multiplicidades, heterogeneidades e diversidades de signos que passaram a coexistir na constituição de uma realidade semiótica distinta das formas previamente existentes de linguagem (SANTAELLA, 2014, p. 213).

Para a autora, as pessoas que se movimentam nos ambientes das TDICs desenvolvem processos perceptivos e cognitivos inéditos que são próprios de uma “nova espécie” de leitor, o leitor imersivo, inaugurado pelo mundo digital. Suas habilidades são distintas das empregadas pelo leitor de um texto impresso, que manuseia páginas manualmente, pois emprega pelo menos quatro estratégias de navegação:

- Escanear a tela em processo de reconhecimento do terreno;
- Navegar seguindo pistas até encontrar seu alvo;
- Buscar e encontrar o alvo que possui em mente; e
- Explorar a informação em profundidade através do “saiba mais” com suas fontes especializadas.

Além disso, nos últimos anos, as transformações por que tem passado a cultura digital e a aceleração dessas transformações são vertiginosas, especialmente devido à emergência dos dispositivos móveis (SANTAELLA, 2014, p. 215).

Tais configurações denotam a interação humana com as TDICs que são ao mesmo tempo físicas e virtuais, pois reinventam o corpo, a arquitetura, o uso do espaço urbano e as complexas inter-relações, que repercutem no universo do trabalho, do entretenimento, dos serviços, do mercado, do acesso à informação, bem como dos processos de ensino e aprendizagem.

### **2.2.2 Panorama das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação**

Segundo Moraes (1997), o uso de tecnologias informacionais na educação configura-se um problema no que diz respeito à sua *forma de apropriação*. Segundo a autora, no modelo pedagógico tradicional, que reforça a fragmentação do conhecimento e, conseqüentemente, da prática pedagógica, de nada adianta as ferramentas incorporarem características contemporâneas, inovadoras e modernas que os livros não possuem, mas perpetuar-se o velho ensino e “otimizar-se o péssimo”.

O fato de tais ferramentas oferecerem imagens, textos, sons e articularem informações em sequências não-lineares, não é garantia de uma abordagem pedagógica de qualidade: “Programas visualmente agradáveis, bonitos e até criativos podem continuar representando o paradigma instrucionista ao colocar no recurso tecnológico uma série de informações a ser repassada ao aluno” (MORAES, 1997, p. 16). Assim, continua-se a

preservar e expandir a velha educação, sem refletir-se o significado de uma nova prática pedagógica que emerge com a utilização de tais instrumentos.

A autora menciona ainda que, para modificar-se um paradigma educacional – neste caso, o tradicional -, é preciso fazer mais que camuflar velhas teorias, pintar as fachadas da escola, inserir telas nas salas de aula e atribuir nova roupagem a tudo, é preciso que os estudantes se afastem da posição de expectadores, simples receptores e copiadores e tornem-se de fato ativos em seu processo educacional, para o qual as tecnologias dispõem recursos que, plausivelmente, contribuem com a ampliação da cognição humana.

Moraes (1997) compreende que a dificuldade em se promoverem mudanças no ambiente educacional se dá, principalmente, pelas dificuldades que os profissionais enfrentam ao tentarem se adaptar a uma nova cultura de trabalho, que exige uma significativa revisão na maneira de ensinar e aprender.

Isso inclui novas maneiras de conciliar o que acontece no mundo da ciência, bem como os avanços tecnológicos, que requerem construções e desconstruções do homem e do mundo, sendo que esse movimento demanda pensar-se um novo modelo educacional.

Assim, é preciso que o ambiente educacional reconheça o processo de construção do conhecimento enquanto um contexto dinâmico de vir-a-ser, que incorpore a evolução da ciência, da técnica e da tecnologia e reestabeleça o equilíbrio com a formação humana e sua dimensão espiritual. Que seja humanizador, integre as inteligências humanas e a inteligência da máquina, reconhecendo que somente o ser humano é capaz de transcender e criar.

O foco da questão, portanto, não está no uso da tecnologia em si, mas na *forma* com que pode ser utilizada para o desenvolvimento individual e coletivo, visando o desenvolvimento da autonomia e da criatividade do ser humano.

De acordo com Moraes (1997), a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de construção do conhecimento, através de modelos de representações e simulações, torna possível o desenvolvimento da imaginação, da intuição, bem como da habilidade de deliberar.

Práticas pautadas em tal desenvolvimento individual e coletivo proporcionam mudanças no meio ecológico do qual as representações humanas se propagam e, conseqüentemente, mudanças culturais e do saber.

[...] cada tipo de tecnologia intelectual, seja oral, escrita ou informacional, com as quais convivemos simultaneamente, coloca uma ênfase particular em determinadas dimensões cognitivas e em determinados valores, dos quais decorrem manifestações culturais específicas (MORAES, 1997, p. 123).

Utilizar as ferramentas digitais implica mais do que seu emprego por si só, mas sua maneira de estimular e apoiar a construção conhecimento, bem como a escolha do paradigma subjacente às práticas educacionais.

Nesse sentido, Lévy (1999) menciona que pensar a relação das TDICs com a educação implica pensar as novas relações com o saber, visto que, pela primeira vez na história da humanidade, os conhecimentos adquiridos por uma pessoa no início de sua carreira tornam-se obsoletos no fim dela. Ou seja, os saberes se transformam numa velocidade impressionante e também é preciso observar a questão da natureza do trabalho, pois trabalhar é cada vez mais sinônimo de conectar conhecimento.

Assim, as tecnologias e o ciberespaço suportam tecnologias intelectuais que modificam e amplificam diversas funções cognitivas humanas, como a memória (bancos de dados, arquivos digitais), a imaginação (simulações) e a percepção (realidades virtuais), que favorecem novas formas de acesso à informação, através de mecanismos de pesquisa, *softwares* e novos estilos de raciocínio e conhecimento. O fato é que como essas tecnologias intelectuais podem ser compartilhadas através da rede, aumentam o potencial de inteligência coletiva dos seres humanos.

Ainda segundo Lévy (1999), os novos saberes e as novas tecnologias mudam profundamente os dados do problema da educação e da formação. Perfis de competências não são válidos para todos e o que é preciso ser aprendido não pode ser planejado com demasiada antecedência. Faz-se necessária a construção de novos modelos de espaço de conhecimentos: “[...] a partir de agora devemos preferir a imagem de espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos, nos quais cada um ocupa uma posição singular e evolutiva” (p. 158).

Ao abordar a importância da construção de novas relações com o saber e de novos modelos de espaço de conhecimento não-lineares, tais ideias de Lévy (1999) são corroboradas, em determinado grau e contexto, por Morin, Ciurana e Motta (2003), que mencionam que a crise educacional que vive-se no século XXI foi implicada pela complexidade e pela incerteza da vida contemporânea e que, justamente através da superação do pensamento simplificador, da ruptura com a causalidade linear, da valorização da abordagem sistêmica e do reconhecimento da recursividade nos processos educacionais, pode-se viabilizar a emergência de novos espaços de conhecimento, regados a solidariedade e humanidade.

Para os autores, a globalização iniciada desde meados de 1990 estabeleceu no mundo uma rede de comunicações que se ramificou por todo o planeta, cujos desenvolvimentos científicos, econômicos, técnicos e tecnológicos propiciam um devir comum para a humanidade. Entretanto, tal devir se configura enquanto uma época de avanços tecnológicos que nem sempre se igualam aos avanços no plano existencial e ético da humanidade, o que contribui para que as instituições educacionais se sintam impotentes em sua missão de educar e formar pessoas.

A ciência, a técnica e o desenvolvimento econômico, que pareciam ser o motor de um progresso seguro, revelam suas ambivalências. Enquanto a noção de progresso se tornou incerta, as redes de comunicação em tempo real permitem revelar e observar os males de nossa civilização, ali onde resultados positivos eram esperados. Dessa forma, os problemas considerados periféricos transformaram-se em problemas centrais, problemas que eram chamados de “privados” ou “existenciais” tornaram-se problemas políticos, e os problemas não-econômicos tiveram, de repente, de buscar uma solução econômica (MORIN, CIURANA E MOTTA, 2003, p. 84).

Nesse sentido, as tecnologias tanto revelam as mazelas do meio, quanto se configuram enquanto instrumentos de mobilização social, de crítica e de promoção dos direitos humanos. Segundo Morin, Ciurana e Motta (2003), a educação possui papel essencial no que diz respeito à problematização e favorecimento de ideias que permitirão repensar novos espaços de conhecimento:

Para além dos erros, fracassos e frustrações, o planeta já conta com a infraestrutura necessária à criação de uma sociedade planetária, graças ao vertiginoso desenvolvimento das tecnologias de comunicação. No âmbito planetário, contamos hoje com mais meios de comunicação do que os existentes no interior dos mais poderosos Estados-Nação, situados no final do século XIX e no início do século XX. A existência dessa tecnologia é uma condição necessária, mas não suficiente para a possível emergência de uma sociedade-mundo (p. 90).

A educação se coloca, assim, enquanto instituição capaz de promover uma “sociedade-mundo” para formar pessoas conscientes de sua condição humana e planetária e superar mazelas com a finalidade de avançar no plano existencial e ético da humanidade.

### **2.2.3 Práticas pedagógicas e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação**

De acordo com Prensky (2001), com o crescimento da tecnologia digital no final do século XX, os estudantes não são mais os mesmos para o qual o sistema educacional foi criado. Não somente as roupas, os estilos e as gírias mudaram, como nas gerações anteriores,

mas houve uma descontinuidade tão expressiva, que tal singularidade “não possui mais volta” e caracteriza-se enquanto efeito da rápida difusão da tecnologia digital.

Trata-se de um perfil de estudante que representa as primeiras gerações que cresceram com a tecnologia. Desenvolveram-se, do maternal à faculdade, cercados de telefones celulares, vídeo games, computadores e tantas outras ferramentas digitais:

Em média, um aluno graduado atual passou menos de 5.000 horas de sua vida lendo, mas acima de 10.000 horas jogando vídeo games (sem contar as 20.000 horas assistindo à televisão). Os jogos de computadores, e-mail, a Internet, os telefones celulares e as mensagens instantâneas são partes integrais de suas vidas (PRENSKY, 2001, p. 1).

Ainda segundo o autor, em razão da interação constante e considerável que os mesmos têm com a tecnologia digital, sua maneira de pensar e processar informações é diferente das gerações anteriores. O fato é que os modelos de pensamento mudaram, mais do que os educadores suspeitam ou percebem.

Nesse sentido é que Prensky (2001) cunhou os termos *Nativos Digitais* e *Imigrantes Digitais*. Os Nativos Digitais são as pessoas que nasceram no mundo digital, enquanto que os Imigrantes Digitais são as outras pessoas que nasceram em períodos anteriores, mas que em algum momento da vida ficaram fascinados e adotaram aspectos das novas tecnologias.

Chama-se a atenção para o fato de que, em determinados contextos, alguns educadores da atualidade são Imigrantes Digitais, que utilizam-se de linguagens e metodologias ultrapassadas (da era pré-digital) para ensinar uma geração que fala uma linguagem totalmente nova: “Imigrantes Digitais aprendem a adaptar-se ao ambiente e aprendem novas linguagens da tecnologia digital, mas possuem uma tendência de ‘manter o pé no passado’, pois foram socializados de maneiras diferentes de suas crianças” (PRENSKY, 2001, p. 2).

Já os Nativos Digitais, por vezes vivem a experiência educacional de ter estrangeiros a ensiná-los, professores que possuem a tendência de utilizar o passo-a-passo para os processos, metodologias ordenadas, metódicas e regradas em demasia. Para Prensky (2001):

Os Nativos Digitais estão acostumados a receber informações muito rapidamente. Eles gostam de processar mais de uma coisa por vez e realizar múltiplas tarefas. Eles preferem os seus gráficos antes do texto ao invés do oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos. Eles têm sucesso com gratificações instantâneas e recompensas frequentes. Eles preferem jogos [...] (p. 2).

A tendência é de os docentes Imigrantes Digitais não acreditarem que seus discentes possam construir conhecimento com êxito enquanto assistem TV, escutam música ou tenham qualquer outro estímulo semelhante, pelo fato de a grande maioria dos Imigrantes Digitais não aprender nem no presente nem no passado dessa maneira. Entretanto, os Nativos Digitais cresceram em suas casas em uma “velocidade rápida” do vídeo games, estão habituados à rapidez e à celeridade de seus celulares, dos *downloads* e mensagens instantâneas.

Ainda segundo Prensky (2001), os Nativos Digitais estiveram conectados durante toda a vida ou pelo menos a maior parte dela. Possuem pouca paciência com palestras e instruções regradas e, ainda que os professores Imigrantes Digitais afirmem que os estudantes são os mesmos e que os métodos que funcionaram no passado, quando eles mesmos foram estudantes, funcionarão no presente com seus estudantes, tal afirmação não é mais válida, pois o perfil de estudante da atualidade é notoriamente diferente.

O fato é que as experiências – em si – vivenciadas na rotina dos estudantes, como os games, séries e etc., são diferentes em formato e conteúdo das aulas, assim, torna-se difícil prender a atenção do estudante e também torna-se difícil ensinar “à moda antiga”.

Quais seriam as possibilidades então? Os estudantes Nativos Digitais deveriam aprender as velhas formas ou os educadores Imigrantes Digitais deveriam aprender as novas? A proposta de Prensky (2001) é que se reconsidere a metodologia e o conteúdo. Quanto à metodologia:

Os professores de hoje têm que aprender a se comunicar na língua e estilo de seus estudantes. Isto não significa mudar o significado do que é importante, ou das boas habilidades de pensamento. Mas isso significa ir mais rápido, menos passo-a-passo, mais em paralelo, com mais acesso aleatório, entre outras coisas (p. 4).

Quanto ao conteúdo, para o autor é relevante considerar dois tipos: o conteúdo “legado”, relacionado à leitura, escrita, aritmética, raciocínio lógico, etc., tudo quanto é tradicional, e o conteúdo “futuro”, relacionado a tudo quanto é digital e tecnológico, o que inclui *software*, *hardware*, robótica, e ao mesmo tempo a ética, a sociologia, etc.

Nesse sentido, instala-se um grande desafio aos educadores pensarem sobre como ensinar os dois tipos de conteúdo aos estudantes, reformulando a metodologia e o conteúdo: “Não está na verdade claro para mim o que é mais difícil – ‘aprender algo novo’ ou ‘aprender novas maneiras para fazer algo antigo’. Eu suspeito que seja este último” (PRENSKY, 2001, p. 4).

A ideia, portanto, não é a de os educadores “inventarem coisas do zero”, mas adaptarem materiais e utilizarem ferramentas e contextos dos quais os estudantes são familiarizados, como jogos de computador e diversas estratégias que envolvam os sentidos visuais, auditivos, ordens aleatórias e não-seriadas, cujas etapas possam ser superadas “velozmente”.

O autor menciona que para que seja possível tal desenvolvimento pelos Imigrantes Digitais com maior tranquilidade e facilidade, os esquemas mentais precisam mudar, visto que eles se encontram preparados e habilitados para lidar com tarefas e procedimentos ao modo antigo e, assim, gasta-se o dobro do tempo e do esforço.

Para Prensky (2001), tal reconsideração deve ser realizada em todas as disciplinas e em todos os níveis, com a ajuda dos estudantes. Ainda que tal modelo de “educação-entretenimento” seja de difícil execução, é possível aprimorá-la. Depende primordialmente da maneira como tudo é apresentado.

Em matemática, por exemplo, o debate não deve ser mais sobre usar calculadoras e computadores, - eles são parte do mundo dos Nativos Digitais – mas como usá-los para selecionar as coisas que são úteis para serem internalizadas, de habilidades chaves e conceitos a tabuadas de multiplicação. Nós deveríamos focalizar na “matemática futura” – aproximação, estatísticas, raciocínio binário (PRENSKY, 2001, p. 6).

Ainda segundo o autor, é comum que os educadores Imigrantes Digitais relatem que tal maneira de trabalhar é ótima, mas que não funcionaria com sua própria disciplina, entretanto, isso não faz sentido, pois torna-se ineficiente e preguiçoso pensar que, apesar das tradições, a maneira de ensinar do Imigrante Digital é a única maneira possível, e que a maneira de aprender e de gerar ideias dos Nativos Digitais não é tão capaz quanto a sua própria.

Por fim, se os educadores Imigrantes Digitais realmente possuem a pretensão de alcançar os Nativos Digitais, ou seja, todos os seus estudantes, terão de se adaptar para obter sucesso em longo prazo, o que ocorrerá mais rapidamente se obtiverem apoio de seus gestores e instituições.

Coll e Monereo (2010) mencionam acerca das TDICs nas práticas pedagógicas que a presença das mesmas no ensino não implica, em si, um elemento inovador e transformador que levaria, necessariamente, à sua modernização e qualificação. Consideram ainda que as TDICs não devem ser consideradas como fatores que intervêm diretamente nos fenômenos e processos educacionais, mas sim como elementos que realizam tal tarefa conforme inseridas

nas propostas pedagógicas que, por sua vez, intervém diretamente nos fenômenos e processos educacionais. Assim, sua incorporação:

[...] na educação não transforma nem melhora automaticamente os processos educacionais, mas, em compensação, realmente modifica substancialmente o contexto no qual estes processos ocorrem e a relação entre esses atores e as tarefas e conteúdos de aprendizagem, abrindo, assim, o caminho para uma eventual transformação profunda desses processos, que ocorrerá, ou não, e que representará, ou não, uma melhora efetiva, sempre em função dos usos concretos que se dê à tecnologia (COLL e MONEREO, 2010, p. 11).

Nesse sentido, as TDICs se configuram, para Coll e Monereo (2010), sobre o princípio da utilização de sistemas de signos que representam uma determinada informação e a transmitem, seja através de linguagem oral, escrita, matemática, ou de linguagem musical, imagens estáticas e imagens em movimento.

Desse modo, ainda para os autores, as práticas pedagógicas influenciadas pelas TDICs dizem respeito não somente aos estudantes, aos professores, às ferramentas tecnológicas e aos conteúdos de aprendizagem, mas ao contexto amplo que as tecnologias possuem na sociedade atual.

Tal contexto emerge e se relaciona com uma nova forma de organização econômica, social, política e cultural, chamada de “Sociedade da Informação” que, por sua vez, implica novas maneiras de se comportar, comunicar, trabalhar, se relacionar, pensar, viver e educar. É fato que esse novo paradigma tecnológico provoca profundas transformações na realidade.

### **2.3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**

A presente seção traz a perspectiva construtivista de Jean Piaget a fim de discutir o processo de construção do conhecimento, contextualizar a epistemologia genética, bem como abordar o ensino superior em tal perspectiva e algumas aproximações existentes com o pensamento complexo.

Destaca-se que embora haja similaridades entre Morin e Piaget no que diz respeito à construção do conhecimento, suas visões particulares diferem. No presente capítulo, o foco consiste em apresentar algumas aproximações teóricas entre a Epistemologia Genética de Piaget e o Pensamento Complexo de Morin.

### 2.3.1 Construtivismo Piagetiano

Segundo Piaget (1979), o processo de construção do conhecimento se dá em razão do mecanismo de assimilação intelectual dos seres humanos, desdobra-se pouco a pouco e está intimamente relacionado à organização do campo espacial. Implica noções de tempo, de espaço e objeto, de causalidade e é conduzido pelo desenvolvimento da representação das coisas em relação ao desenvolvimento funcional da inteligência.

Para o autor, a questão dos esquemas assimiladores se desenvolve conforme a criança, no decorrer do seu desenvolvimento, assimila primeiramente o mundo exterior em relação à sua própria atividade e, assim, segue desenvolvendo um número crescente de esquemas móveis e aptos para se coordenarem entre si.

Quanto mais numerosos se tornam os vínculos estabelecidos entre os próprios esquemas de assimilação, mais a criança desenvolve compreensão e dedução, aumentando o grau de complexidade e desenvolvendo a inteligência.

Assim sendo, “O conjunto de relações elaboradas pela atividade própria entre esse objeto e os outros torna-se, então, essencial: assimilar significa, desde esse momento, compreender ou deduzir, e a assimilação confunde-se com a relação” (PIAGET, 1979, p. 7).

Piaget (1979) traz que, nos primeiros meses de existência, a criança concentra sua assimilação na atividade orgânica, cujo universo não apresenta objetos permanentes, espaço objetivo, nem tempo que interligue os acontecimentos. A experiência é de solipsismo, um verdadeiro egocentrismo radical, onde não existe a consciência de si.

Nesse sentido, conforme o egocentrismo é superado e a inteligência sensório-motora elabora conhecimento suficiente para que a linguagem e a inteligência se tornem possíveis, o universo naturalmente se constitui numa estrutura espacial, causal e temporal, passando-se do caos ao cosmos. “[...] é na medida em que ele se descobre que passa a situar-se em um universo e, por esse mesmo fato, o constitui” (p. 8).

Ainda segundo o autor, conforme se dão os progressos de *assimilação implicativa*, há uma correspondência do desenvolvimento da *acomodação explicativa*. Ou seja, os esquemas se tornam cada vez mais coerentes, a criança constitui um mundo de objetos e de relações espaciais, causas e relações temporais, o que culmina na elaboração de um universo sólido e permanente. Assim, objeto e causalidade são a acomodação do real ao anterior esquema de assimilação.

A construção do conhecimento, para Piaget (1979), está intimamente ligada à noção de espaço e de objeto. Tal espaço é exterior e distinto do mundo interior do sujeito, sendo que um mundo de objetos exteriores se constitui espacial e obedece à causalidade sob a forma de relações entre os objetos mesmos. Tais relações implicam a ação do sujeito e seus resultados desejados, assim, “[...] a atividade do sujeito é concebida, então, como o primeiro e quase o único motor” (p. 11).

Nesse sentido, o autor compreende que o indivíduo constrói conhecimento em função dos objetos da qual assimila, suas representações e sua progressiva integração com o universo, o que culmina em interações cada vez mais complexas.

### 2.3.2 Epistemologia genética

A visão de Jean Piaget acerca de como o conhecimento se constrói é ancorada na *Epistemologia Genética*, que foi desenvolvida pelo próprio autor. Para Piaget (1978), ela se trata de uma teoria do conhecimento que busca o entendimento científico de como o conhecimento surge, se desenvolve e se perpetua, ao abordar sua origem, seus princípios, seus mecanismos, seus fundamentos lógicos e seus objetivos:

[...] a Epistemologia Genética objetiva explicar a continuidade entre processos biológicos e cognitivos, sem tentar reduzir os últimos aos primeiros, o que justifica, e ao mesmo tempo delimita, a especificidade de sua pesquisa epistemológica: o termo genético (ABREU *et al.*, 2010, p. 362).

Piaget (1978) critica a visão clássica *empirista* de que o conhecimento possui origens sensoriais. Para o autor, existem nela claras indicações de carências filosóficas e simplismo. Nesse sentido, também critica a *metafísica* e cita que é possível dissociar a epistemologia da mesma, desde que se delimite metodicamente seu objeto.

Segundo o autor, ao invés de se questionar “o que é conhecimento?” ou “como o conhecimento científico é possível?”, visto que isso implica a constituição de toda uma filosofia, é possível limitar-se ao problema “positivo” de “como aumentam os conhecimentos?” ou “quais são os processos implicados nas transições de determinados conhecimentos científicos, julgados insuficientes ou superiores pelos adeptos de determinadas disciplinas?”

A tese fundamental do pensamento piagetiano é a de que somente uma visão desenvolvimentista e articulada do conhecimento - quer dizer não calcada em

estruturas pré-formadas, sejam racionalistas, focadas na anterioridade do sujeito, sejam empiristas, focadas na do objeto - pode prover uma resposta a problemas que, tradicionalmente, são evitados pela filosofia de caráter meramente especulativo (ABREU *et al.*, 2010, p. 362).

A teoria do conhecimento é, sem dúvida, essencialmente, uma teoria da adaptação do pensamento à realidade, mesmo se essa adaptação revela, no final das contas, como, aliás, todas as adaptações, a existência de uma inextricável interação entre sujeito e objeto (PIAGET, 1978, p. 30).

Ao contextualizar a epistemologia genética, o autor explica que o conhecimento não se trata de um estado, mas de um processo. É interdisciplinar e, por isso, implica fato e validade. Nesse sentido, Piaget (1978) menciona 7 (sete) princípios gerais da epistemologia genética.

O primeiro diz respeito à *regra de colaboração*, em que são necessários fato, validade e normas em relação a uma circunstância ou contexto. É preciso formalizar as etapas ou estados de equilíbrio momentâneo em relação ao desenvolvimento em sua trajetória.

Em tal cooperação, o autor menciona a importância da pesquisa desenvolvida por psicólogos, lógicos, matemáticos, cibernéticos e demais especialistas da ciência, em relação à cada domínio considerado. O fato é que o sujeito, como tal, reconhece e segue normas em determinados contextos e de acordo com sua idade.

O segundo princípio segue o desenrolar do primeiro e aborda a *validade das normas*, ou seja, é preciso formalizar as estruturas próprias à cada etapa sucessiva, por categorias, bem como determinar o valor delas e os caracteres de progresso ou regressão epistêmica, cujos desenvolvimentos cognitivos apresentam.

Como exemplo, têm-se as estruturas pré-operatórias, com identidades e funções orientadas qualitativas, sem reversibilidade, transitividade nem conservação, bem como as estruturas operatórias, com seus caracteres de grupo – ou grupoides.

Quanto ao terceiro princípio, implica que *noções elementares e mais evidentes supõem longa e difícil elaboração*. Aqui, o autor exemplifica a questão do interesse ou da ausência de significados quanto aos resultados que se obtém para o domínio científico considerado, bem como contextualiza uma situação relacionada a Einstein:

Lembraremos sempre, a esse respeito, o prazer que Einstein experimentou em Princeton, quando lhe contamos os fatos de não conservação da quantidade de líquido, quando de um transvasamento, com crianças de 4-6 anos e como achou sugestivo o caráter tardio dessas conservações quantitativas. Efetivamente, se essas

noções mais elementares e, na aparência, mais evidentes, supõem uma longa e difícil elaboração, compreende-se melhor o atraso sistemático, na história, da constituição das ciências experimentais, comparadas às disciplinas puramente lógico-matemáticas (PIAGET, 1978, p. 16).

O quarto, por sua vez, aborda *número e espaço*, na qual a seriação e a classificação inerentes aparecem como síntese de ordem serial e classe, cujas combinações provém de caracteres puramente lógicos.

Segundo o autor, observa-se entre 4-7 anos o desenvolvimento de três sistemas correlatos de operações. Primeiro, a criança torna-se capaz de *seriações*, ou seja, encadear transitivamente relações de ordem: A antes de B, B antes de C, etc.

Posteriormente, a criança desenvolve classificações ou grupamento de classes: reunir A; A em B; B; B em C; C; C em D, etc. Por fim, a criança desenvolve, em relação ao espaço, as ligações topológicas de vizinhança, continuidade, fechamento, posições em relação às fronteiras, referências métricas, etc. Vale lembrar que desde os primeiros anos, na fase sensório-motora, tal desenvolvimento cognitivo e espacial se dá de maneira incipiente e, naturalmente, se refina progressivamente nos anos seguintes, como descrito acima.

No quinto princípio o autor cita *tempo e velocidade*, que se tratam de uma unidade de intuição primitiva na qual a velocidade independe do tempo, ainda que tenha sempre existido um círculo vicioso entre as duas noções.

Existe, pois, aqui, um problema quanto à filiação epistemológica dos dois conceitos. [...] na mecânica clássica ou newtoniana, o tempo e o espaço são dois absolutos, que correspondem a intuições simples (o *sensorium Dei* de Newton), enquanto a velocidade não passa de uma relação entre eles. Na mecânica relativista, ao contrário, a velocidade se torna um absoluto e o tempo (como o espaço) lhe é relativo (PIAGET, 1978, p. 20).

Após tal observação, o autor reforça que a epistemologia genética observa uma intuição primitiva da velocidade, que independe de toda duração e que está implicada na ordem a propósito do espaço, o que pode ser sintetizado em *ultrapassagem cinematográfica*. Assim como a velocidade inicialmente independe das durações, em compensação, as durações supõem, em qualquer idade, um componente de velocidade, sendo que quando se negligencia a velocidade, ocorre erro de julgamento da duração:

[...] se os móveis A e B partem juntos do mesmo ponto, na mesma direção, os sujeitos jovens dirão que partem ao mesmo tempo, mas não param no mesmo momento, mesmo reconhecendo que um pára, o outro não anda mais: quando essa simultaneidade das paradas, negada até uns 6 anos é reconhecida, o sujeito continua a não acreditar na igualdade das durações sincrônicas e isso até uns 8

anos. As simultaneidades e durações estão assim subordinadas aos efeitos cinemáticos e poderíamos dar muitos outros exemplos semelhantes e da crença na equivalência “mais rápido = mais tempo”, tão frequente antes dos 7 anos e que se explica por uma espécie de equação: mais rápido = mais longe = mais tempo (PIAGET, 1978, p. 21).

Já no sexto princípio há o *objeto permanente, a identidade e as conservações*. O objeto permanente se trata de uma das primeiras formas de identidade qualitativa e está ligada à localização espacial.

Aqui, novamente o autor menciona uma mudança de concepção em função das transformações científicas do século XX, ao trazer a noção de permanência dos objetos, que no começo do século parecia evidente e necessária, mas que tem sido posta em dúvida pela microfísica contemporânea, visto que, para ela, o objeto não existe enquanto objeto, por oposição à sua onda, mas sim na medida em que é localizável.

Ainda segundo Piaget (1978), no primeiro ano de seu desenvolvimento mental, a permanência do objeto não corresponde a nada de inato, sendo que no universo da criança, nos primeiros meses sequer há objetos, somente quadros perceptivos que aparecem e reaparecem, como numa tela.

Conforme a criança começa a lograr êxito em seguir os objetos através de sua atenção, começa também a identificar seus deslocamentos e conseqüentemente percebe sua permanência, nesse sentido, “[...] a permanência do objeto está ligada, assim, de perto, à sua localização no espaço [...]” (p. 22).

Tal capacidade está ligada também aos “grupos dos deslocamentos”, sendo que:

[...] enquanto não há objetos permanentes, tudo é mudança de estados. O grupo dos deslocamentos *torna-se*, pois, necessário pela organização progressiva das ações, mas não o é de maneira preliminar e não constitui forma *a priori*. Compreende-se, por outro lado, porque o próprio objeto, cuja permanência depende das possibilidades de localização, possa perdê-la no [sic] domínios em que a localização está ausente (PIAGET, 1978, p. 23).

O autor menciona também que a *identidade* de teor qualitativo se desenvolve na fase pré-operatória da criança, em decorrência da noção de permanência do objeto, bem como aumenta com a idade e são bem anteriores às conservações quantitativas. Isso sugere que a quantidade supõe uma construção que não é dada por simples verificação perceptiva como as qualidades.

Nesse sentido, a *conservação* não se origina da identificação, mas de uma composição operatória das transformações, na qual se insere a identidade num contexto

maior de reversibilidade - operações inversas – e de compensações quantitativas, considerando as sínteses que formam o número e a medida.

Por fim, o sétimo princípio vem a ser o *acaso*, que implica uma noção de interferência ou mistura da qual se distingue de um sistema de intenções imprevisíveis. É preciso considerar também que a mistura é irreversível e aumenta com uma probabilidade cada vez mais fraca de retornar ao estado inicial.

Segundo o autor, em tal princípio convém distinguir dois planos, o da ação e o da noção. Assim, a criança é levada, naturalmente, a perceber flutuações, como prever que um objeto que cai pode chegar ao chão sobre um lado ou outro, bem como avaliar certas probabilidades, como prever que terá mais dificuldades em atravessar uma rua que se encontra cheia de carros do que se tivessem poucos.

Entretanto, compreender a complexidade do acaso como um sistema de intenções imprevisíveis só se torna possível em torno dos 7-8 anos, pois antes disso, observa-se que não há noção explícita:

[...] o irreversível só é compreendido ao se referir à reversibilidade deduzível, à qual se opõe: em outras palavras, é preciso que o sujeito venha a construir estruturas de operações reversíveis para compreender a existência de processos que escapam a esse modelo e não são deduzíveis (PIAGET, 1978, p. 26).

A partir daí, a operação supera o acaso e chega a um cálculo de probabilidades, que se referem a conjuntos e não a casos singulares, ou seja, o desenvolvimento da noção de acaso está subordinado ao desenvolvimento das noções operatórias.

Piaget (1978) deixa claro que, considerando que o conhecimento é *processo*, a epistemologia genética busca, através de suas pesquisas, fecundar um método que atinja os *mecanismos* do conhecimento em sua origem e desenvolvimento.

Menciona ainda como é natural que as pesquisas se imponham umas às outras, justamente porque buscam preencher as lacunas das ciências e, por fim, demonstra seu caráter complexo e claramente concordante com a visão de mundo precedida da física quântica e da teoria da relatividade, como pôde perceber-se na presente seção, o que marca sua intenção epistêmica de acompanhar as ideias evoluídas da ciência e, naturalmente, avançar em conjunto.

### 2.3.3 Os quatro estágios do desenvolvimento para Piaget

Para Piaget (1983), o processo de formação das estruturas intelectuais - a inteligência - implica um processo de organização da atividade mental, denominada por ele de *estágio*. Segundo o autor, a vantagem de estudar o processo de construção do conhecimento desde suas raízes e definir tais estágios, está na possibilidade de oferecer uma resposta à questão mal solucionada das tentativas cognitivas iniciais, visto que a visão *empirista* supõe que as informações emanam dos objetos e são exteriores ao sujeito e, por sua vez, a visão *inatista* supõe que o sujeito é munido, desde o começo, de estruturas endógenas da qual impõe aos objetos.

Ainda que sejam esses os postulados mais tradicionais das epistemologias conhecidas, a psicogenética contradiz tais pressupostos, visto que o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo e nem de objetos previamente constituídos, mas sim das interações resultantes que se produzem no caminho entre esses dois.

[...] se não há, no início, nem sujeito, no sentido epistemológico do termo, nem objetos concebidos como tais, nem, sobretudo, instrumentos invariantes de troca, o problema inicial do conhecimento será pois o de elaborar tais mediadores. A partir da zona de contato entre o corpo próprio e as coisas eles se empenharão então sempre mais adiante nas duas direções complementares do exterior e do interior, e é desta dupla construção progressiva que depende a elaboração solidária do sujeito e dos objetos (PIAGET, 1983, p. 6).

Nesse contexto, é importante mencionar que a construção do conhecimento parte necessariamente da *ação*, e não da *percepção* do sujeito (como os racionalistas admitem no empirismo), pois os mecanismos perceptivos desempenham um papel essencial, mas só se constituem a certo nível da construção dos objetos.

Quanto aos estágios, Piaget (1983) contextualiza que são 4 (quatro), sendo que o segundo e o terceiro possuem dois subestágios cada. São eles: *sensório-motor*, *pré-operatório*, *operatório-concreto* e *operatório-formal*, como demonstra-se no Quadro 5.

**Quadro 5** - Fases do desenvolvimento cognitivo para Piaget (1983)

Estágio	Ocorrência
Sensório-motor (nascimento aos dois anos)	Até um mês de vida os comportamentos globais da criança são determinados hereditariamente e se apresentam sob a forma de esquemas reflexos. Não há qualquer manifestação de consciência do eu e nenhum sinal de fronteira estável entre dados do mundo interior e do universo externo. Já dos 18 (dezoito) aos 24 (vinte e quatro) meses, inicia-se o desenvolvimento da função semiótica e da inteligência representativa da criança, que realiza coordenações de ações em atos materiais e começa a constituir conexões entre meios e fins.

Estágio	Ocorrência
	A criança inicia seu processo de diferenciação, aprende a atuar eficazmente sobre o universo, começa a considerar seu próprio corpo como um objeto entre outros mais, num universo espaço-temporal e causal, o que torna possível o desenvolvimento do pensamento, através das assimilações, cujo processo permite a integração de dados a partir de uma dada estrutura anterior, ou a constituição de uma nova estrutura sob a forma elementar de um esquema. Nessa fase, aspectos como repetição, reconhecimento e generalização conduzem à aprendizagem.
Pré-operatório (1º subestágio – dois a quatro anos)	Aqui começam a surgir os primeiros instrumentos de interação cognitiva da criança, que se referem ainda somente às ações efetivas, não a um sistema de conceitos. Os esquemas de inteligência da criança ainda não são conceitos, pois ainda não são manipulados por um pensamento, assim, o desenvolvimento de tal tomada de consciência se dá através da esquematização representativa e dos grupos de deslocamentos, que implicam conceitualização e reconhecimento perceptivo, que por sua vez asseguram as ligações e, conseqüentemente, desenvolvem a linguagem, o jogo simbólico, as imagens mentais, etc. A interiorização das ações em pensamento consiste apenas em refazer seu curso ou imaginá-las por meio de símbolos ou signos, já o desenvolvimento do pensamento e das imagens mentais em si se dão pela conceitualização dos esquemas de ações, ou seja, eles se transformam em noções, por mais rudimentares que sejam. A criança concebe conceitos correspondentes (ou ações interiorizadas), mas ainda não representam as ações através de figuras ou descrições. Os objetos são pensados enquanto caracteres, conceitos, situado num contexto espaço-temporal mais amplo, que conta com o presente, o passado e o futuro. O sujeito adquire progressos consideráveis em suas coordenações internas, o que permite que suas estruturas operatórias ou lógico-matemática, sua causalidade e suas coordenações externas entre objetos se tornem capazes de inferências elementares, classificações em configurações espaciais, correspondências, etc. Também se iniciam as transmissões verbais e a criança necessita de explicações causais. Têm-se o progresso da vida social, possibilitada pela imitação e pela linguagem.
Pré-operatório (2º subestágio – cinco a seis anos)	Assim como no nível sensório-motor há a passagem de um egocentrismo radical para uma descentração por objetivação e espacialização, no presente estágio a criança passa da simples assimilação dos objetos e de seus poderes subjetivos para a ação própria, ou seja, no plano superior dos pré-conceitos e pré-relações se reproduz uma contração inicial e análoga, que descentra não mais somente em movimentos, mas em conceitos e ações conceitualizadas. Em tal fase a criança ainda não atingiu noções completas de reversibilidade e de conservação operatórias, verifica-se apenas uma semilógica, pois faltam operações inversas. As ligações são compreendidas e reveladas pelas ações e seus esquemas, mas sem atingirem a reversibilidade e a conservação que caracterizam as operações concretas. A função constituinte exprime as dependências interiores à ação enquanto mediadora entre o sujeito e os objetos, dirige o sentido da lógica, uma vez que implica coordenações gerais entre os atos, bem como dirige o sentido da causalidade, uma vez que exprime dependências materiais. Com relação à lógica, enxergam-se progressos devido às classificações gerais e coordenações entre as ações conceitualizadas e a diferenciação do indivíduo e da classe. Os conjuntos de elementos não se constroem somente em função de semelhanças e diferenças, mas em convergências de diversas naturezas e da necessidade de atribuir configurações espaciais. Conforme da ausência de reversibilidade e de instrumentos necessários à quantificação, ainda não há nessa fase conservações de conjuntos ou de quantidades de matéria.
Operatório-concreto (1º subestágio – sete a oito anos)	Tal fase configura uma importante alteração qualitativa no que diz respeito à elaboração dos instrumentos de conhecimento da criança, pois as ações interiorizadas até aqui adquirem o lugar de operações reversíveis, que modificam determinadas variáveis e conservam outras invariantes. Observa-se o progresso das coordenações, pois se constituem estruturas suscetíveis de se fecharem, o que é possível ao jogo das transformações diretas e inversas, ou seja, a retroação, que está implicada na capacidade de o sistema fechar-se sobre si mesmo, o que permite que as ligações internas se tornem independentes e que o sujeito utilize da transitividade e das conservações, o que constitui a estrutura operatória final. No sistema, cada elemento possui sua posição determinada de antemão pelo próprio método utilizado na elaboração, sendo que toda elaboração operatória possui três momentos essenciais: I. uma abstração refletidora que permite as ligações de encaixamento e ordem; II. uma coordenação nova que as reúne num todo; e III. uma autorregulação ou equilibração em que o sistema pode ser percorrido no sentido da reversibilidade de adição e de subtração, o

Estágio	Ocorrência
	que garante a conservação de cada conjunto ou subconjunto. Ainda neste primeiro subestágio de sete a oito anos, os objetos não possuem mais esquemas de ação própria, mas a causalidade começa a atribuir operações em si mesmas, com vistas aos objetos operadores, de uma maneira mais ou menos racional.
Operatório-concreto (2º subestágio – nove a dez anos)	Aqui, a criança atinge o equilíbrio geral das operações concretas. Há o domínio das operações intralógicas ou espaciais. A partir dos 7 (sete) ou 8 (oito) anos observa-se a constituição de certas operações, relativas às mudanças de objetivos da qual se modifica a posição em relação ao sujeito. Nas operações lógicas, a criança é capaz de elaborar estruturas multiplicativas tão bem quanto aditivas, comportando classificações segundo dois critérios ao mesmo tempo. Quando chega ao nível dos 9 (nove) ou 10 (dez) anos, no que diz respeito a separar as dependências funcionais num problema de indução, como em ângulos de reflexão ou incidência, observa-se uma capacidade geral de destacar covariações quantitativas sem dissociar fatores, mas pondo em correspondência relações seriadas ou classes. No domínio causal, a criança apresenta progressos notáveis e ao mesmo tempo lacunas, que não raro podem se apresentar mesmo como regressões. Desenvolvem-se as operações lógico-matemáticas e a causalidade, do ponto de vista das atribuições de uma forma a um conteúdo e do ponto de vista das facilidades ou resistências que o conteúdo oferece ou opõe à forma. Já a espacialidade suscita ao mesmo tempo operações geométricas e propriedades estáticas, cinemáticas, reforçando seu papel de órgão de ligação. Tanto as operações lógico-matemáticas quanto as espaciais chegam a seu equilíbrio e utilização máximas através de generalizações, entretanto, se mantêm limitadas com tudo quanto comporta restrições a estruturas de “grupamentos”, ou seja, quanto às classes e às relações. Desequilíbrios fecundos em tal momento do desenvolvimento acabam por servir a estruturas posteriores, na qual completam estruturas operatórias já construídas e já estáveis. Assim, com tal base concreta, desenvolvem-se operações sobre operações, que constituem as operações formais, com sua propriedade combinatória, seus grupos de quaternidade, suas proporcionalidades, suas distributividades, etc.
Operatório-formal (onze a doze anos)	Nesta última fase, a criança desenvolve a capacidade de raciocinar sobre hipóteses, distinguir a necessidade de conexões em relação à forma e variedade dos conteúdos. A conservação das quantidades, a seriação e a transitividade das equivalências são dominadas. As estruturas operatórias formais chegam à sua constituição final, se libertam do contexto psicológico das ações com aquelas que possuem dimensões causais e propriedades lógicas. As ligações lógico-matemáticas depuradas são atingidas, têm-se a sequência infinita de números inteiros, a potência do contínuo e o conhecimento ultrapassa o próprio real e se insere no possível, com a capacidade de relacionar diretamente o possível ao necessário sem a mediação anteriormente indispensável do concreto. A criança adquire a capacidade de desenvolver hipóteses, o que implica a lógica das proposições, a elaboração de relações entre relações, tal como proporções e distributividade, bem como a realização da coordenação de sistemas de referência. Seu conhecimento ultrapassa o real e abre as vias indefinidas dos possíveis, por meio da combinatória. Os instrumentos operatórios elaborados pelo pensamento formal permitem a observação de um imponente número de novidades através da experiência. Por fim, a criança adquire a capacidade de realizar operações sobre outras operações e de compreender que existem transformações possíveis, não mais apenas as reais em seu espaço-temporal. O espírito segue numa constante descentração em sua conquista de objetos e o duplice movimento de interiorização e de exteriorização o permite, desde seu nascimento, chegar a esse acordo paradoxal, de um pensamento que se liberta da ação material e conquista um universo que ultrapassa a ação material de todas as partes.

Fonte: Piaget (1983)

Por fim, Segundo Abreu *et al.* (2010), o construtivismo piagetiano traz três termos importantes no que diz respeito à construção do conhecimento e ao desenvolvimento da inteligência humana: *assimilação*, *equilíbrio* e *acomodação*. Tais processos ocorrem independente do estágio em que o indivíduo se encontre e se dá de maneira mútua e

progressiva, sendo que tal dinamismo visa a apropriação do objeto de conhecimento que se constitui no processo.

Desse modo, a *assimilação* ocorre quando uma nova informação é incorporada às estruturas já existentes da dinâmica cognitiva, ou seja, conteúdos são agregados por esquemas preexistentes, cuja tendência mútua de continuidade e ruptura vai além das operações causais sobre objetos, mas permitem, conforme a fase, operar abstratamente sobre o próprio processo operativo.

Para Abreu *et al.* (2010), definem-se três tipos de assimilação de conteúdos: *assimilação generalizadora*: que ocorre quando esquemas se modificam de modo a assimilar objetos novos e problemáticos em função de uma totalidade ainda mais generalizante; *assimilação reconhecadora*: que ocorre quando os esquemas buscam objetos de maneira seletiva, a partir de uma ou mais características, estruturados a partir de construções lógico-matemáticas; e *assimilação recíproca*: em que dois ou mais esquemas se fundem numa totalidade hierarquicamente maior, caracterizando aproximações sucessivas, ainda que não definitivas.

Já a *equilíbrio*, ainda segundo os autores, se dá por meio de sucessivas situações de equilíbrio – desequilíbrio – reequilíbrio, que acabam pela possibilidade de apropriação e dominação cognitiva do objeto do conhecimento, está relacionado ao movimento de se relacionar com ele.

Por fim, a *acomodação*, diferente da assimilação, ocorre quando o indivíduo muda a si próprio para incorporar conhecimentos a uma estrutura mental já existente, ou seja, realiza adaptação para agregar dinamicamente dados do exterior.

A assimilação ocorre quando a informação é incorporada (sob forma modificada ou não) às estruturas já pré-existentes nessa dinâmica estrutura cognitiva, enquanto que a adaptação ocorre quando o organismo se modifica de alguma maneira de modo a incorporar dinamicamente a nova informação (ABREU *et al.*, 2010, p. 365).

Isso aponta que nenhum conhecimento é agregado sem que sofra alguma alteração pelo indivíduo, pois tudo quanto se aprende é influenciado por tudo aquilo que já foi aprendido anteriormente.

### 2.3.4 O Ensino Superior na Perspectiva Piagetiana

A perspectiva piagetiana de desenvolvimento psicogenético e, respectivamente, das etapas de construção do conhecimento do ser humano se constituem enquanto processuais, transitórias, circunstanciais, normativas e contínuas, como já abordado. No ensino superior, compreende-se que o estudante já tenha atingido a fase operatória-formal de desenvolvimento cognitivo e disponha dos mecanismos de inteligência correspondentes.

Segundo Piaget (1999), poderia se supor que o desenvolvimento mental do ser humano termina por volta dos onze ou doze anos de idade e que a adolescência se inicia enquanto crise passageira, devida à puberdade e separa a infância da vida adulta. Entretanto, a maturação do instinto sexual (mais marcadamente) bem como de demais processos cognitivos, afetivos e sociais, são marcados por desequilíbrios e oscilações momentâneas que caracterizam o estágio operatório-formal em si, mas o desenvolvimento e o fortalecimento de tais estruturas continuam evoluindo em caráter de aprimoramento e refinamento.

Ou seja, o sujeito não se torna “cognitivamente completo” ao vivenciar a fase do pensamento operatório-formal, mas continua desenvolvendo-se com mais complexidade, ainda que com saltos estruturais longe de comparáveis aos das fases sensório-motora, pré-operatória e operatória-concreta.

Abreu *et al.* (2010) também reforçam que a epistemologia genética é uma das teorias do conhecimento mais completas já elaboradas, justamente porque abrange a aquisição de conhecimentos do ser humano desde o nascimento até a idade adulta e abarca as diversas variedades do conhecimento, ou seja, desde suas formas mais elementares até demais níveis mais evoluídos, a exemplo do pensamento científico.

Para Saravali (2005), os processos de ensino e aprendizagem do ensino superior, na perspectiva piagetiana, implicam aos estudantes adaptações cognitivas e compreensão da realidade da mesma maneira que nas demais fases anteriores, bem como dificuldades e desafios.

Assim, num primeiro momento, o bebê assimila o mundo por meio de suas ações (período sensório-motor), num segundo momento, a criança “reapresenta” estas ações no plano do pensamento (período pré-operatório) e, num terceiro momento, por volta dos 7, 8 anos, aproximadamente, a criança torna-se capaz de operar, pois possui a reversibilidade do pensamento e lida com operações de classes, relações e números, ainda que presa à situação presente e concreta (período operatório concreto). Segundo a teoria piagetiana sobre o desenvolvimento humano, o

estudante universitário estaria no período designado por operatório formal que se inicia aproximadamente aos 11, 12 anos (SARAVALI, 2005, p. 244).

Segundo a autora, observa-se que em tal momento do desenvolvimento há subordinação do real ao possível, o estudante não se limita aos dados empíricos oferecidos pela realidade, mas se utiliza de hipóteses, estabelece relações, combina e controla variáveis, manipula possibilidades e lida expressamente com o raciocínio abstrato, através de indução experimental e verificação sistemática e lógica de proposições, operações que não realizava no período anterior (operatório-concreto).

Compreende-se também que o estudante do ensino superior possui a capacidade de combinar diferentes e infinitas perspectivas de uma mesma questão e pensar sobre o próprio pensamento, sendo que tais circunstâncias modificam as condições de interação dele próprio com seu meio.

“Podemos, ao elencar e refletir sobre estas características, perceber que é justamente esse tipo de pensamento que será exigido do estudante no ensino superior” (SARAVALI, 2005, p. 244). Entretanto, a autora menciona também o fato de que nem todos os estudantes do ensino superior possuem o raciocínio hipotético-dedutivo desenvolvido em sua totalidade, ou seja, possuem sérias dificuldades em se adaptar ao nível de ensino em razão das circunstâncias e condições de seu desenvolvimento cognitivo.

Isso se evidencia principalmente através dos sérios problemas que docentes e discentes enfrentam nos anos mais avançados de escolarização:

É com frequência que os mestres se queixam das dificuldades apresentadas pelos alunos, dificuldades estas, muitas vezes, características de momentos anteriores da escolaridade, principalmente no que tange à leitura e escrita. É comum, por exemplo, os professores relatarem que seus alunos não atingem os objetivos esperados para a disciplina, que é preciso fazer um retrocesso a conceitos trabalhados no ensino médio e, às vezes, no ensino fundamental, não dominados pelos alunos, que há uma dificuldade geral dos estudantes em relação a processos criativos, uso da reflexão e estabelecimento de relações, entre tantos outros problemas. Ao proporem atividades inerentes aos programas de suas disciplinas, estes mestres percebem que seus alunos trazem lacunas sérias no seu processo de aprendizagem (SARAVALI, 2005, p. 244).

A autora menciona, além das questões relativas à leitura e escrita, dificuldades na ordenação de ideias, em lidar com conceitos abstratos, produzir opiniões, argumentar, dentre outros. Assim, enxerga-se como essencial o papel das instituições de ensino de todos os níveis, visto que é uma das responsáveis pelo desenvolvimento dos instrumentos intelectuais

do ser humano, que, por sua vez, são dispositivos necessários para a construção do conhecimento.

Através de condições favoráveis para os equilíbrios e desequilíbrios da cognição, afetividade e sociabilidade, o desenvolvimento pode se dar de maneira adaptativa, processual e efetiva, não de maneira mecanizada, repetitiva e incompleta.

Saravali (2005) deixa claro ainda que é preciso reconhecer que existem casos de dificuldades de aprendizagem no sentido diagnóstico e restrito do termo, que afetam o percurso estudantil. Entretanto, dentre os estudantes que alcançam o ensino superior, há também os que não desenvolvem os instrumentos intelectuais necessários: “Dentre estes instrumentos podemos citar as estruturas do período operatório concreto que não se consolidaram ainda e das quais os estudantes necessitam para estabelecerem relações, fazerem operações envolvendo classes etc.” (p. 246). Para a autora:

O aluno do ensino superior necessita do raciocínio formal para assimilar as novas atribuições que a vida universitária lhe coloca. Pensar sobre o próprio pensamento, analisar a sociedade e estabelecer relações entre o que existe e pode existir (raciocínio hipotético dedutivo), trabalhar com conceitos abstratos, refletir e organizar formas para a execução do trabalho, enfim, são muitas atividades que requerem do estudante um pensamento mais destacado do concreto (SARAVALI, 2005, p. 246).

Na perspectiva piagetiana, compreende-se que o desenvolvimento humano pode variar de pessoa para pessoa, em velocidades diferentes, mas com a mesma ordem de fases e, segundo Saravali (2005), é possível que algumas pessoas não consigam atingir as estruturas formais.

Ainda para a autora, o ensino superior precisa representar ao estudante a vivência de novas experiências que se assimilem ao seu sistema de significação, o que torna possível a aprendizagem significativa e diversas transformações conceituais, não somente a simples memorização ou reprodução de saberes.

Situações de aprendizagem significativas podem partir de reflexões sobre o papel social do aluno e da profissão que ele exercerá, bem como da valorização dos sentimentos e das dificuldades encontradas no processo de formação, da análise de questões éticas envolvendo o trabalho entre muitas outras situações que os mestres podem e devem criar (SARAVALI, 2005, p. 251).

Tais ideias e contextos mencionados vão ao encontro ao que Morin (2015b) e Moraes (1997) abordam enquanto “pensar o pensamento”, pois um modelo de ensino alienante e passivo, que torna os estudantes meros reprodutores de conhecimentos, não exercita seu

raciocínio formal, não proporciona reflexões abstratas e nem estimula maiores possibilidades de adaptação e, conseqüentemente, de construção de conhecimento.

Nesse sentido, torna-se importante para as instituições de ensino superior valorizarem a formação inicial dos estudantes, para que ingressem efetivamente qualificados no mercado de trabalho, preparados para tomar decisões, liderar grupos, lidar com situações complexas, utilizar a criatividade, gerir recursos, dentre tantas outras características e habilidades necessárias.

### 2.3.5 Aproximações da Teoria Piagetiana com o Pensamento Complexo

A teoria piagetiana de construção do conhecimento situa-se no Pensamento Complexo enquanto uma influência epistemológica significativa à Edgar Morin, como o mesmo menciona em sua obra “Introdução ao pensamento complexo”: “[...] estou com Piaget no que se refere à origem biológica do conhecimento” (MORIN, 2015b, p. 115).

Tais similaridades podem ser observadas de acordo com diversos conceitos já trazidos historicamente por Piaget em sua teoria construtivista, que na presente pesquisa serão apontados enquanto *processos de retroalimentação*, *processos de reversibilidade* e principalmente a *transdisciplinaridade*, que será trazida de maneira mais aprofundada que os outros dois itens pela sua relevância no pensamento complexo.

Reforça-se que o contexto existente é mais amplo e que tais itens não representam a totalidade das relações existentes, mas pelo contrário, buscam instigar.

O próprio Morin (2015) menciona que Piaget é um autor crucial em termos da ciência do pensamento e da psicologia de maneira geral, ainda que possa parecer subestimado em suas obras por ser pouco mencionado de maneira explícita, entretanto, justifica que isso se dá pelo fato de que os autores abundantemente citados em seus trabalhos foram os descobertos após 1968, em sua obra *O Método*:

Conheci Piaget de antes e eu o reli pouco. Reli a obra coletiva piagetiana da Plêiade sobre a epistemologia onde há textos muito importantes. Assim, Piaget parece subestimado em meus livros embora seja um autor crucial. Ele se encontra no cruzamento das ciências humanas, da biologia, da psicologia e da epistemologia. Creio que em *O conhecimento do conhecimento*, eu não subestimarei a epistemologia genética (p. 114).

O autor menciona ainda que a ideia de *sujeito epistêmico*, de Piaget, é fecunda, e que é partidário do construtivismo piagetiano, ainda que teça críticas a seu trabalho, por

considerar que Piaget ignorou a necessidade de forças complexas organizadoras inatas no desenvolvimento de aptidões importantes para conhecer e aprender: “É preciso que haja nisso muito de inato, não no sentido de programa inato de comportamentos, mas de estruturas inatas capazes de adquiri-lo” (MORIN, 2015b, p. 114).

Ainda segundo Morin (2015b), Piaget tinha dificuldade em assumir o papel influente do que se pode chamar de “estruturas inatas de percepção e de construção”, nesse sentido, Piaget buscou encontrar chaves com sua teoria da fenocópia:

Enfim, estou com Piaget no que se refere à origem biológica do conhecimento. Mas ficava espantado com minhas descobertas ulteriores, pelo fato de que Piaget permanecia ao nível da ideia de organização e de regulação sem aceder à problemática complexa da auto-organização (p. 115).

Em tal movimento de caminhar teoricamente e epistemologicamente lado a lado e ao mesmo tempo tecer críticas principalmente em relação à auto-organização no processo de construção do conhecimento, Morin (2015b) menciona ainda acerca da *razão*, que ela é, em si, evolutiva, concordando com Piaget, e que a racionalização é que corre o risco de sufocá-la: “[...] a razão se define pelo tipo de diálogo que mantém com um mundo exterior que lhe resiste” (p. 118).

Quanto aos *processos de retroalimentação*, inicialmente mencionados, podem ser observados em Piaget (1983), principalmente quando ao autor descreve os processos cognitivos que o ser humano vivencia em suas fases de desenvolvimento, que possibilitam diretamente a aquisição e a estruturação de conteúdos que, por sua vez, permitem novas estruturas adequadas de experiência, de maneira contínua e recursiva.

Ou seja, os resultados da elaboração de conteúdos através de instrumentos operatórios, permitem contínuas construções de estruturas que, em consequente, subsidiarão a criação das novas estruturas adequadas, de modo proporcional e distributivo.

Em relação aos processos de *reversibilidade*, situam-se no que Piaget (1978) descreve enquanto sétimo princípio da Epistemologia Genética, em que a partir do desenvolvimento da capacidade cognitiva de o sujeito compreender e lidar com o acaso, implica a si mesmo a capacidade de compreender sistemas e estruturas imprevisíveis e, conseqüentemente, reversíveis e irreversíveis.

Desse modo, alguns sistemas – para o contexto cognitivo e de inteligência - atingem tamanha complexidade em nível de não ser mais possível retornar ao estado inicial. Em tal

complexidade de processos cognitivos é que entram as noções de Morin acerca do pensamento complexo, que serão abordadas na próxima seção.

Seguindo com as similaridades e aproximações, têm-se o contexto da *transdisciplinaridade*. Em primeiro lugar, Piaget (1978) menciona que a Epistemologia Genética em si possui caráter interdisciplinar, pois o conhecimento não se trata de um estado, mas de um processo, implica fato e validade e, conseqüentemente, a existência inextricável de interações entre sujeito e objetos em diferentes níveis de realidade.

Em segundo lugar, é amplamente aceito na literatura, destacando-se o Cetrans (2002) e Iribarry (2003), que Piaget foi o primeiro autor a tratar do termo *transdisciplinaridade*. Segundo Iribarry (2003), Piaget inicialmente propôs uma reflexão sobre o tema no I Seminário Internacional sobre Pluri e Interdisciplinaridade, realizado na Universidade de Nice, na França, em 1970.

A palavra Transdisciplinaridade foi usada pela primeira vez em 1970, por Piaget, quando, em um colóquio sobre Interdisciplinaridade, disse: “esta etapa deverá posteriormente ser sucedida por uma etapa superior transdisciplinar”. Em seguida, em 1972 e em 1977, Piaget volta a utilizar o termo. Tanto a Pluridisciplinaridade como a Interdisciplinaridade não mudam a relação homem/saber, uma vez que sujeito e objeto continuam dicotomizados, por estarem reduzidos a um único nível de realidade e estruturados pela noção de integração, enquanto a Transdisciplinaridade reconhece vários níveis de realidade e remete ao sentido de interação (CETRANS, 2002, p. 207).

Posteriormente, têm-se o seguinte contexto histórico e documental (Quadro 6), ainda conforme o Cetrans (2002):

**Quadro 6 - Contexto histórico da Transdisciplinaridade para o Cetrans**

<b>Ano</b>	<b>Contextualização histórica</b>
1986	Elaborou-se o primeiro documento internacional que refere-se explicitamente à Transdisciplinaridade: a Declaração de Veneza, comunicado final do Colóquio “A Ciência Diante das Fronteiras do Conhecimento” organizado pela UNESCO, em Veneza.
1991	Realizou-se o primeiro congresso internacional que traz em seu título a palavra Transdisciplinaridade: “Ciência e Tradição: Perspectivas Transdisciplinares para o Século XXI”, organizado pela UNESCO, em Paris, que originou um comunicado final que explicita a necessidade de uma nova abordagem científica e cultural, a transdisciplinaridade.
1994	Formulou-se a Carta da Transdisciplinaridade, com 14 artigos, no “I Congresso Mundial da Transdisciplinaridade”; no Convento de Arrábida, Portugal.
1996	Publicou-se o Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, elaborado por Jacques Delors, com a definição dos 4 pilares para a educação do século XXI, cujos dois pilares complementares acrescidos por participantes da conferência internacional de transdisciplinaridade, tornou-se elemento norteador para o exercício efetivo da Transdisciplinaridade.

Fonte: Cetrans (2002)

Ainda sobre a *Carta da Transdisciplinaridade* de 1994, a mesma destaca, em seus quinze artigos, o reconhecimento da existência de diferentes níveis de realidade que, regidos por lógicas diferentes, fundamentam o exercício da transdisciplinaridade e as condições que a caracterizam.

Destaca também que a transdisciplinaridade transita em todas as disciplinas, implica inesgotabilidade, localiza interseções e reconhece o desconhecido. A carta também expressa que somente uma inteligência capaz de superar as disciplinas pode enfrentar a complexidade do mundo e mesmo evitar a autodestruição da espécie humana.

De acordo com o Cetrans (2002), os espaços de processos educacionais são espaços privilegiados para o exercício da transdisciplinaridade, porque ao mesmo tempo necessita das potencialidades indispensáveis e aponta as limitações da prática da disciplinaridade, da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade:

Fala-se claramente da necessidade da Evolução Transdisciplinar na Educação; no entanto, seu exercício efetivo e o “Como?”, só poderão ser encontrados com o trabalho conjunto de indivíduos devotados ao inesgotável questionamento a respeito do homem e de sua existência, na Sociedade e neste imenso, inescrutável Universo (p. 207).

Cabe também mencionar, após apontar-se a ligação exímia entre a ideia transdisciplinar de Piaget, no sentido epistemológico, e a proposta do pensamento complexo de Morin, que este último propõe a transdisciplinaridade enquanto uma perspectiva e prática, ao mesmo tempo, que possui o potencial de oferecer respostas aos desafios que, cada vez mais, o conhecimento enfrenta no terceiro milênio.

Tais desafios, segundo Morin (2004), vão desde a fragmentação e a compartimentação dos saberes às causalidades e determinismos fixos. Para o autor, tanto as ciências da natureza quanto as ciências da cultura possuem papéis essenciais no desafio de resolver as contradições do mundo, cada vez mais globalizado e transnacionalizado e, assim, a proposta é pensar um projeto de regeneração humanista, regido pela ideia da complexidade e da transdisciplinaridade, cuja finalidade é religar os saberes.

Dentro da obra organizada por Morin (2004), *A Religação dos Saberes*, Lerbet (2004) menciona ainda acerca de alguns códigos pela qual a transdisciplinaridade pode ser pensada e aplicada na educação:

Em primeiro lugar, vou tentar dar referenciais para situar a transdisciplinaridade e, para isso, vou colocar-me na perspectiva de uma epistemologia definida por Jean Piaget há cerca de trinta anos. Piaget, quando falava da abordagem epistemológica

das ciências, distinguia quatro campos. Primeiro, o campo material, que vou qualificar de concreto, isto é, o conjunto dos objetos dos quais trata uma ciência. A partir do momento em que o campo material é definido, uma espécie de trabalho de abstração torna-se possível. É o campo que ele chama de campo conceitual, campo das concepções que são necessárias para um início de abstração para a abordagem direta dos objetos. Depois vem um nível um pouco mais meta, mas que também é interno às disciplinas, o das teorias que entram em jogo no funcionamento dos conceitos e que são alimentadas pelos conceitos da ciência. Enfim, há um outro nível que Piaget chama de nível epistemológico externo, isto é, aquele que põe em evidência o alcance epistemológico mais geral dos resultados obtidos pela ciência considerada, comparando-a às outras ciências (p. 528).

Nesse sentido, o autor descreve que a epistemologia de Piaget - cujos campos da ciência possibilitam percepções, concepções, conceitos e níveis de alcance -, proporciona pensar-se um certo número de referenciais para a religação dos saberes, justamente porque torna viável o processo de relacionar saberes apreendendo-se um objeto *por diversos pontos de vista*.

Assim, Para Lerbet (2004), na educação um estudante poderá perceber que existem, concretamente, vários olhares possíveis ao se dirigir a um objeto, assim como é possível apreendê-lo de maneira abstrata, olhando-se a partir de um nível mais externo, “[...] que faz com que as diferentes ciências que apreendem esse objeto possam juntar-se ou desconjuntar-se” (p. 529).

Segundo o autor, a transdisciplinaridade implica que os docentes experimentem maneiras de aprender diferentes das quais um dia foram convenientes a eles, além de ser preciso considerar diversas práticas de ensino e de aprendizagem na educação, o que é um trabalho de fôlego.

Nesse sentido, Nicolescu (2002) menciona que a transdisciplinaridade possui enquanto objetivo a compreensão do mundo, sendo que os conhecimentos encontram-se ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das disciplinas e além delas.

Ainda para o autor, a transdisciplinaridade remete à possibilidade de articulação entre os diferentes níveis de percepção do sujeito em relação aos diferentes níveis de realidade do objeto.

## **2.4 PENSAMENTO COMPLEXO**

Na presente seção será abordado o contexto histórico e conceitual do pensamento complexo. Primeiramente, seu lugar no paradigma educacional emergente, as raízes do paradigma educacional emergente e do pensamento complexo, depois, seus princípios e a transdisciplinaridade.

### 2.4.1 Compreendendo um paradigma

Segundo Kuhn (1998), um paradigma está relacionado às *regras* aceitas num determinado tempo histórico, por membros de uma comunidade científica em relação à uma determinada área ou especialidade do conhecimento. Tais regras podem ser compreendidas enquanto um conjunto de ilustrações, recorrentes de diferentes teorias e percebidos nas aplicações, nos instrumentos e na prática da comunidade como um todo.

Entretanto, tais conjuntos podem apresentar ambiguidades, elementos isolados, implícitos ou explícitos, mas “[...] apesar das ambiguidades ocasionais, os paradigmas de uma comunidade científica amadurecida podem ser determinados com relativa facilidade (p. 68)”.

Ainda segundo Kuhn (1998), é possível que a comunidade científica concorde na identificação de um paradigma, ainda que não entre em acordo quanto a uma interpretação completa a respeito dele: “Na verdade, a existência de um paradigma nem mesmo precisa implicar a existência de qualquer conjunto completo de regras” (p. 69).

Já para Morin (2015b), um paradigma pode ser conceitualmente definido enquanto um conjunto de princípios ocultos de organização do pensamento, que governam a visão de mundo do homem sem que ele tenha consciência disso.

Morin (2018) também contextualiza que um paradigma pode ser compreendido enquanto uma espécie de seleção de conceitos-mestre que integram determinada teoria, bem como um conjunto de operações lógicas-mestre que fundamentam e tornam pertinentes algumas lógicas em detrimento de outras.

Ainda segundo o autor, qualquer conhecimento opera através da seleção de dados significativos e da rejeição de dados irrelevantes, separa e distingue, une e associa, hierarquiza e centraliza, controlando as categorias fundamentais e configuram, assim, seu aspecto paradigmático.

Desse modo, os indivíduos pensam e agem de acordo com os paradigmas inscritos culturalmente neles.

O paradigma desempenha um papel ao mesmo tempo subterrâneo e soberano em qualquer teoria, doutrina ou ideologia. O paradigma é inconsciente, mas irriga o pensamento consciente, controla-o e, neste sentido, é também supraconsciente. Em resumo, o paradigma instaura relações primordiais que constituem axiomas, determina conceitos, comanda discursos e/ou teorias. Organiza a organização deles e gera a geração ou a regeneração (MORIN, 2018, p. 26).

De acordo com Morin (2018), a educação deve estar atenta à zona invisível dos paradigmas, pois eles possuem o poder de determinar crenças e convicções, verdades e ideologias, o que implica o risco de se preconceber ideias sem exame, crenças sem contestação, rejeição de evidências e conformismos intelectuais.

Contextualiza ainda que, um paradigma, ao ser formulado por alguém – como no caso de Descartes com o pensamento cartesiano - é, no fundo, o produto consistente de um desenvolvimento histórico, epistemológico, cultural e civilizatório, que resulta num conjunto de novas descobertas que se ligam mutuamente.

Desse modo, a principal diferença entre as perspectivas de Kuhn e Morin acerca de “paradigma” se encontra no fato de que, enquanto Kuhn evidencia o aspecto das realizações científicas em si que proporcionam soluções aos diversos problemas da realidade, Morin (2018) introduz conceitos multidimensionais e relacionais, enfatiza que paradigmas valorizam determinadas lógicas, evidenciam princípios ocultos a nível de pensamento e abrangem a convivência entre o caos e a ordem, ainda que os dois autores reconheçam o aspecto histórico, organizador e normativo que os paradigmas implicam.

#### **2.4.2 Por que paradigma educacional emergente?**

O paradigma educacional emergente (comumente abordado ao lado do paradigma ecossistêmico, paradigma da complexidade ou paradigma transcomplexo) reúne uma série de considerações teóricas provenientes principalmente da abordagem sistêmica, da física quântica e da teoria da relatividade.

É necessário ressaltar que, dependendo do(a) autor(a), o paradigma pode ser abordado e discutido com ênfase no ecossistema e no ambiente (paradigma ecossistêmico), considerando a importância de transformações na condição de vida humana para que o planeta atinja equilíbrio ecológico, pode ter ênfase na teoria da complexidade (paradigma da complexidade), que discute mais questões relacionadas ao pensamento humano, sua organização de ideias, sistematização dos saberes, desenvolvimento científico, ou pode enfatizar a transdisciplinaridade dos fenômenos e processos (paradigma transcomplexo), principalmente na área da educação e da saúde.

Na presente dissertação, optou-se utilizar com maior ênfase e frequência o termo *paradigma emergente*, pelo fato de ser discutido e abordado na educação brasileira desde a década de 1990 (mil novecentos e noventa), por Maria Cândida Moraes. Para Moraes

(1997), a noção de paradigma está relacionada a um enfoque relacional, que se enfatiza pela convivência entre teorias rivais.

Ressalta-se, portanto, que os demais paradigmas mencionados com termos diferentes exprimem ideias semelhantes, nasceram de pressupostos teóricos semelhantes e possuem preocupações epistemológicas, ontológicas, éticas e metodológicas similares também, ainda que enfatizem diferentes aspectos da realidade, como já mencionado.

Assim, o paradigma emergente se constroi, segundo Moraes (1997), enquanto uma alternativa epistemológica e pedagógica ao paradigma tradicional de ensino, que após tantas décadas culminou em graves problemas educacionais: “A ciência está exigindo uma nova visão de mundo, diferente e não fragmentada. A atual abordagem que analisa o mundo em partes independentes já não funciona (p. 20)”.

Segundo a autora, a dificuldade em solucionar problemas na escola se dá, principalmente, pela dificuldade que os profissionais enfrentam ao tentar se adaptar a uma nova cultura de trabalho que incorpore a evolução da ciência, da técnica e da tecnologia, o que exige profundas revisões na maneira de ensinar e aprender.

Moraes (1997) traz que o novo paradigma científico (o paradigma emergente) é construtivista, interacionista, sociocultural e transcendente e vem para ajudar a estabelecer novas pautas para a educação, reconhecer a subjetividade no processo de construção do conhecimento, a relação do indivíduo com seu ambiente, reconhecer que os processos de ensino e aprendizagem não possuem aspectos absolutamente fixos e nem se tratam de um conjunto de verdades fixas, que o ser humano é multidimensional (físico, bio, psico, sociocultural) e que é necessária flexibilidade, interatividade, adaptação, cooperação, parceria, pensamento complexo, transdisciplinaridade, bem como outros aspectos para que seja possível um novo modelo de educação, mais atualizado e compatível com o modelo científico da atualidade.

#### **2.4.3 Raízes do paradigma educacional emergente e do pensamento complexo**

Ao longo dos últimos séculos, a humanidade deparou-se com avanços científicos e tecnológicos nunca antes vistos e vividos em tão curto período de tempo. Isso proporcionou que, ao mesmo tempo, houvesse melhorias de ordem social e global na vida humana, mas contrastadas com graves devastações do meio ambiente e de vidas humanas através de conflitos armados. Segundo Moraes (1997), o controle da natureza e a manipulação do

ambiente físico se tornaram consequência da busca do homem pelo conhecimento científico, a partir de uma visão utilitária e da crença no progresso ilimitado.

Ainda segundo a autora, conforme foram identificadas, ao longo dos séculos XIX e XX, diversas anomalias nas construções teóricas em decorrência das novas descobertas científicas - principalmente da física -, o paradigma tradicional iniciou seu processo de ruptura, visto que os problemas identificados não possuíam condições de serem solucionados com os mesmos pressupostos teóricos vigentes.

Moraes (1997) reforça que a quebra de um paradigma implica a transformação da maneira de compreender e aceitar os fundamentos de uma construção teórica, por parte da maioria de uma comunidade científica. Novos debates, ideias e reconstruções surgem, com base em novos fundamentos. Surge um pensamento diferente, decorrente da insatisfação dos modelos predominantes de explicação.

Na história da humanidade, é comum que desafios ecológicos ou sociais, por exemplo, provoquem respostas criativas, que induzem a novos processos de crescimento e de acomodação das coisas. Tais fases sucessivas caracterizam o processo evolutivo da sociedade.

Nesse sentido, a ruptura do paradigma tradicional pode ser historicamente apresentada, ainda que não seja absoluta e linear, pois, os cientistas e filósofos que antecederam os precursores da abordagem sistêmica, da teoria da relatividade e da física quântica – para citar alguns exemplos que serão aqui trazidos -, não participaram diretamente de sua construção, mas afetaram diretamente o pensamento dos precursores que, por sua vez, tiveram papéis mais ativos em tal ruptura epistemológica, científica e histórico-social.

Morin (2015b), por exemplo, menciona que entrou em contato com a complexidade a partir da teoria da informação, da cibernética, da teoria dos sistemas e do conceito de auto-organização no final dos anos 60, dentre outros.

A abordagem sistêmica foi desenvolvida enquanto *Teoria Geral dos Sistemas - TGS* por Ludwig von Bertalanffy, na década de 1950 (mil novecentos e cinquenta). Segundo Bertalanffy (2010), desde então a teoria foi reconhecida como disciplina, introduzida em cursos universitários, livros, artigos e em diversos espaços acadêmicos e de pesquisa.

O ponto de vista sistêmico tornou-se indispensável em uma grande variedade de campos científicos e tecnológicos e, o fato de ele representar um paradigma, teve por consequência que o conceito de *sistema* pode ser desenvolvido e definido de diversas

formas, enquanto requerido pelos objetos de pesquisa, refletindo múltiplos aspectos de sua noção central.

Bertalanffy (2010) contextualiza que é possível compreender o desenvolvimento da TGS de duas maneiras. Na primeira, entende-se que qualquer modelo e definição de *sistema* existente derivou a teoria, enquanto que na segunda – abordada em sua obra -, parte-se do entendimento de que diversos problemas começaram a surgir nas ciências e evidenciou a necessidade do ponto de vista sistêmico, de maneira que seus detalhes começaram a ser desenvolvidos.

Tal maneira de compreender a abordagem não apresenta um desenvolvimento rigoroso da teoria, de forma que os exemplos podem ser substituíveis e melhores, entretanto, o autor enfatiza que essa se trata de sua visão panorâmica, testemunhada por diversas pesquisas que se inspiraram em seu trabalho.

Cita ainda que a abordagem sistêmica possui três aspectos distinguíveis: é uma *ciência dos sistemas*, pois implica pesquisa científica; é *teoria dos sistemas*, pois está presente em várias ciências – biologia, psicologia, física -; e *teoria geral dos sistemas*, enquanto uma doutrina de princípios aplicáveis a todos os sistemas e suas subclasses.

Segundo Bertalanffy (2010), as diversas ciências, em sua maneira tradicional de lidar com os fenômenos e processos da realidade, tentaram isolar os elementos do universo – o comportamento humano, as células, os compostos químicos, etc. -, imaginando que poderiam “juntá-los” novamente e obter um resultado inteligível. Com isso, foi possível perceber que para compreender a realidade, não bastam seus elementos, mas suas inter-relações.

Assim, a TGS representa uma investigação científica dos conjuntos e totalidades, que até tempos passados eram consideradas noções metafísicas que transcendiam os limites da ciência, mas novos modelos e campos matemáticos foram desenvolvidos para lidar com eles.

A tecnologia e a sociedade modernas tornaram-se tão complexas que meios e caminhos tradicionais já não bastam, mas há necessidade de abordagens de natureza holística ou sistêmica, generalista ou interdisciplinar. Isto é verdade sob muitos aspectos: sistemas de muitos níveis exigem controle científico; ecossistemas, de cujos distúrbios resultam problemas prementes como poluição; organizações formais como uma burocracia, instituição educacional ou exército; os graves problemas aparecendo nos sistemas socioeconômicos, nas relações internacionais, na política e na repressão. Independente da questão do quanto de compreensão científica (em contraste com a admissão da irracionalidade de fatos culturais e históricos) é possível e até que ponto é viável e mesmo desejável o controle científico, não pode haver dúvida de que são essencialmente problemas de “sistemas”, isto é, problemas de inter-relação de grande número de “variáveis” (BERTALANFFY, 2010 p. 14).

Bertalanffy (2010) contextualiza ainda, com relação aos problemas surgidos nas diferentes áreas do conhecimento, que as variáveis (na matemática, na computação, etc.) até podem ser analisadas quantitativamente, mas faltam soluções analíticas para os problemas de sistema. Desse modo, a concepção sistêmica surgiu contrastando a concepção mecanicista e suas “leis cegas da natureza”.

O autor chama a atenção para a *epistemologia dos sistemas*, que diferentemente do positivismo lógico e do empirismo – determinados pelo atomismo – que se encontram obsoletos em vista do conhecimento atual, possui o potencial de contribuir com as ciências biológicas, sociais e comportamentais, pois seu pensamento não se resume à “redução” de seus componentes ou à causalidade linear.

Utiliza ainda de categorias de interação, transação, organização, bem como modelos matemáticos e técnicas, sendo que “[...] o conhecimento não é uma simples aproximação da “verdade” ou da “realidade”. É uma interação entre conhecedor e conhecido, dependendo isto de uma multiplicidade de fatores de natureza biológica, psicológica, cultural, linguística, etc.” (BERTALANFFY, 2010, p. 17). Segundo o autor, a própria física revela que não existem entidades últimas, como corpúsculos (partículas) ou ondas que ocorrem independentemente do observador.

Nesse sentido da física, a *teoria da relatividade* concomitantemente teve papel crucial na construção do pensamento complexo e do paradigma educacional emergente. Para Moraes (1997), dois artigos publicados por Albert Einstein, em 1905, representaram a primeira grande investida contra o paradigma da ciência moderna. Um discorria sobre a teoria da relatividade da simultaneidade de acontecimentos, outro, sobre a maneira de conceber a radiação eletromagnética que caracteriza a teoria dos fenômenos atômicos.

Ainda segundo a autora, Einstein fez uma distinção, no primeiro, sobre a simultaneidade de acontecimentos distantes, buscou verificar como o observador estabelece a ordem temporal do acontecimento no espaço, concluindo que o tempo é uma ilusão.

Desse modo, com a teoria da relatividade surgiu uma nova noção de estrutura da matéria, em que massa é energia, modificando-se a ideia de um corpo rígido: “[...] a matéria é transmutável, o que certamente implica a impossibilidade de distinção entre o que é orgânico e o que é inorgânico, animado e inanimado, existindo apenas um tipo de matéria em diferentes condições estacionárias” (MORAES, 1997, p. 64).

A autora discorre também acerca de Max Plank e seu conceito de *quantum* e a *teoria quântica* (mecânica quântica e teoria quântica dos corpos), cujos desdobramentos, ao longo

da década de 1920, levantaram uma série de questões relacionadas tanto aos problemas estritamente físicos quanto relacionados aos métodos das ciências exatas e à natureza da matéria.

As descobertas relacionadas à teoria da relatividade e à teoria quântica acabaram de esfacelar os principais conceitos da visão de mundo cartesiana e da mecânica newtoniana relacionados à noção de espaço e tempo absolutos, às partículas sólidas elementares, à objetividade científica, à causalidade e à separatividade, fazendo com que nenhum desses conceitos pudesse sobreviver às novas descobertas da física (MORAES, 1997, p. 59).

Assim, o problema *onda-partícula* da teoria quântica colocou em questão a noção de matéria, na visão mecanicista, por não se poder afirmar que a matéria existe em lugares definidos e, quanto à *causalidade*, compreende-se que somente um conjunto de possibilidades pode ser calculado para a ocorrência de eventos e o observador é quem determina se um fóton é partícula ou onda, entrando aí o *princípio da incerteza* de Heisenberg.

A questão da probabilidade superou as noções clássicas de objetos sólidos, visto que em nível subatômico, os materiais sólidos apresentam padrões ondulatórios de probabilidade: “Nada mais pode ser visto isoladamente, mas como padrões de conexões” (MORAES, 1997, p. 61). Todas essas noções novas implicaram que, aquilo que se conhece do real, está relacionado à intervenção do observador no objeto observado.

Quando se mede ou se observa um evento, o observador o perturba e interfere em seus resultados e a distinção em si existente entre um sujeito e um objeto é mais complexa do que se imaginava anteriormente, e deve ser vista como um *continuum*.

[...] os físicos modernos tendem a dividir o mundo não em diferentes grupos de objetos, mas em diferentes grupos de conexões. [...] na realidade, o que temos no nível subatômico são padrões de probabilidade, ou seja, probabilidade de interconexões, em que as partículas subatômicas não possuem significado como entidades isoladas (MORAES, 1997, p. 64).

Para Moraes (1997), tais descobertas culminaram em princípios orientadores que possibilitaram novas percepções, tanto acerca da ciência quanto a respeito dos problemas da humanidade. Assim, os físicos buscaram soluções para problemas que até então interessavam somente aos filósofos e historiadores da ciência.

Ocorreram ainda rupturas anteriores, no final do século XIX, que levaram a visão mecanicista de mundo a perder forças, com Darwin e Lamarck, que verificaram que o

universo encontra-se em evolução permanente, do qual formas simples de vida se desenvolvem em estruturas complexas.

Na termodinâmica também surgiram novos conceitos relacionados à dissipação de energia sob a forma de calor, que introduziu na física a ideia de processos irreversíveis, ou seja, a energia mecânica dissipada em calor não pode ser completamente recuperada. Tal descoberta deu origem à *entropia*, que mede a desordem de um sistema fechado, ao explicar que a tendência é de crescer ou de permanecer a mesma.

As implicações foram tamanhas que mudou a leitura de mundo e proporcionou diferentes maneiras de o ser humano se posicionar diante dele mesmo e da vida. E é aí que se situa a noção de novo paradigma emergente para a educação, cuja nova maneira de pensar considera a totalidade dos fenômenos, a incerteza e as inter-relações.

É imprescindível observar que há uma relação dialética e interativa entre o modelo de ciência de um determinado momento histórico e o que ocorre na área educacional, em termos de enfoques epistemológicos e práticas pedagógicas desenvolvidas, o que justifica e amplia a necessidade do desenvolvimento de tal paradigma.

Utilizando algumas noções que traduzem o pensamento científico da atualidade decorrentes de acontecimentos, fatos e interpretações baseados na teoria da relatividade de Einstein, nos princípios da complementaridade de Born e na incerteza de Heisenberg, bem como na teoria das estruturas dissipativas de Prigogine e em seus sistemas auto-organizadores, procuramos estabelecer uma reflexão epistemológica sobre a construção do conhecimento científico e suas implicações na educação (MORAES, 1997, p. 70).

Nesse sentido, segundo Moraes (1997), os desdobramentos da ciência – principalmente da física - trazem novos referenciais para a educação. As teorias vêm para contribuir com a melhoria do sistema educacional vigente e é preciso o desenvolvimento de práticas educacionais coerentes com o modelo científico da atualidade, que abarquem a complexidade.

Ainda segundo a autora, a humanidade vivencia uma nova etapa científica, intelectual, política e social e não é adequado oferecer uma educação dissociada da vida e descontextualizada da realidade dos estudantes. O sistema educacional é um sistema vivo e não existem causas para este ou aquele problema no sistema, o que existem são laços de interdependência e a retroalimentação que levam às crises.

#### 2.4.4 Princípios do pensamento complexo

De acordo com Morin (2015), o pensamento complexo surge onde o pensamento simplificador falha, integra em si ordem, clareza, distinção e precisão no conhecimento e, ao invés de buscar eliminar a simplicidade, integra os modos simplificadores de pensar, ainda que recuse as consequências redutoras e mutiladoras de sua simplificação.

Ele possui em si a ambição de dar conta das articulações entre os campos disciplinares que são desmembrados em razão do pensamento disjuntivo, ou seja, aspira ao conhecimento multidimensional, mas compreende que o conhecimento completo é impossível. Isso implica incompletude, incerteza e impossibilidade.

Ainda segundo o autor, o problema do pensamento fragmentado está na maneira com que o homem organiza seus saberes e seus sistemas de ideias, há uma ignorância singular ligada ao desenvolvimento da própria ciência, há cegueira ligada ao uso degradado da razão e a humanidade sofre ameaças graves em razão do progresso cego e descontrolado do conhecimento, que é o caso das armas nucleares, manipulações de todo tipo, desregramento ecológico, etc.

Assim, faz-se necessária uma tomada de consciência para adentrar-se no pensamento complexo. É preciso reconhecer que, ao mesmo tempo, a ciência adquiriu e adquire conhecimentos inauditos sobre o mundo físico, biológico, psicológico e sociológico, entretanto, mitos e trevas ressurgem para as profundezas da mente e há erro, há erro, ignorância e cegueira por todo lado, que progridem na medida dos conhecimentos.

Segundo Morin (2015b), três princípios podem ajudar a pensar a complexidade. O primeiro é o *princípio dialógico*. Ele permite manter a dualidade no seio da unidade e associa termos complementares e antagônicos. A ordem e a desordem, por exemplo, podem ser concebidas como inimigas, pois uma suprime a outra, mas em certos casos, podem colaborar e produzir organização.

Tomemos o exemplo da organização viva. Ela nasce, sem dúvida, do encontro entre dois tipos de entidades químico-físicas, um tipo estável que pode se reproduzir e cuja estabilidade pode trazer em si uma memória tornando-se hereditária: o DNA, e de outro lado, aminoácidos, que formam proteínas de múltiplas formas, extremamente instáveis, que se degradam, mas se reconstituem sem cessar a partir de mensagens que emanam do DNA. Dito de outro modo, há duas lógicas: uma, a de uma proteína instável, que vive em contato com o meio, que permite a existência fenomênica, e a outra que assegura a reprodução. Estes dois princípios não são simplesmente justapostos, eles são necessários um ao outro (MORIN, 2015b, p. 73).

O segundo, por sua vez, é o *princípio da recursão organizacional*. Morin (2015b) traz a ideia de que um determinado processo é ao mesmo tempo produto e produtor. Ou seja, um processo recursivo culmina em produtos, que ao mesmo tempo são efeitos e assim sucessivamente. “Nós, indivíduos, somos os produtores de um processo de reprodução que é anterior a nós. Mas uma vez que somos produtos, nos tornamos os produtores do processo que vai continuar (p. 74)”.

O autor menciona ainda que tal princípio se aplica às sociedades, pois ela é produzida pelas interações dos indivíduos, sendo que uma vez produzida, retroage sobre os indivíduos e os produz.

Desse modo, o princípio recursivo é uma ideia que rompe com a ideia linear de causa e efeito, pois tudo quanto é produzido se auto-organiza e se autoconstitui, de maneira a se voltar ciclicamente àquilo que o produziu.

Por fim, têm-se o *princípio hologramático*, que traz a ideia de que a parte está no todo e o todo está nas partes, ou seja, uma fração de um determinado objeto, processo ou realidade, contém em si a quase totalidade da informação do todo. Para tal, Morin (2015b) menciona o exemplo do mundo biológico, em que cada célula do organismo humano contém a totalidade da informação genética do mesmo.

O princípio hologramático supera o *reducionismo* que só vê as partes e o *holismo* que só vê o todo. Todas as partes de tudo quanto existe com organização, volta-se sobre o todo. Nesse sentido, os três princípios encontram-se indissociáveis.

#### **2.4.5 Transdisciplinaridade e Religação dos saberes**

Segundo Morin (2004), em termos dos desafios que o conhecimento enfrenta cada vez mais no terceiro milênio, é possível ao pensamento complexo e à transdisciplinaridade oferecerem respostas.

Tais desafios vão desde a fragmentação e compartimentação dos saberes às causalidades e determinismos fixos. Nesse sentido, tanto as ciências da natureza quanto as ciências da cultura possuem papéis essenciais no desafio de resolver as contradições do mundo, cada vez mais globalizado e transnacionalizado.

Assim, a proposta é pensar um projeto de regeneração humanista, regido pela ideia da complexidade e da transdisciplinaridade, a fim de religar os saberes. Para Morin (2004), os principais desafios condicionados aos saberes se caracterizam em termos de:

- *Desafio da globalidade*: têm-se inadequações cada vez mais amplas e graves entre saberes fragmentados e elementos desconjuntados nas disciplinas, de um lado, e as realidades globais, transversais, multidimensionais e planetárias de outro; e
- *A não-pertinência do modo de conhecimento e de ensino*: a ausência de pertinência leva os seres humanos a separarem os objetos de seu meio, as disciplinas umas das outras e a não reunir tudo quanto faz parte de um mesmo meio, de um mesmo “tecido”. A inteligência cega e irresponsável que fragmenta o complexo do mundo em partes desconjuntadas, fraciona também os problemas, assim, quanto mais os problemas tornam-se multidimensionais e planetários, menos são pensados enquanto tais.

Em relação às finalidades educativas, a religação dos saberes implica na emergência de novas humanidades, cujas propostas giram em torno de:

- Superar as fragmentações disciplinares;
- Formar espíritos capazes de organizar seus conhecimentos ao invés de armazená-los por uma acumulação de saberes;
- Ensinar a condição humana;
- Ensinar a viver;
- Refazer uma escola de cidadania.

Ao discorrer sobre tais finalidades, Morin (2004) menciona que “Ensinar a condição humana” encontra-se fora do ensino atual e que as ciências naturais e da cultura precisam convergir em todas as disciplinas, “[...] no sentido de fazer com que cada jovem espírito se conscientize do significado de ser humano” (p. 19).

Ou seja, a finalidade do ensino é ajudar o estudante a se reconhecer em sua própria humanidade, situando-a no mundo e assumindo-a. É também contribuir com a formação de sua consciência humanista e ética de pertencer à humanidade, e também à consciência do caráter de matriz que a Terra possui para a vida que, por sua vez, atribui vida para a humanidade.

Já “ensinar a viver”, implica preparar os seres humanos para afrontarem os problemas e as incertezas da existência, sendo que o ensinamento da incerteza reside tanto

nas próprias ciências, que mostram o caráter aleatório e mesmo cataclísmico da história e da condição da vida humana, quanto na arte:

Os problemas da vida aparecem na literatura, na poesia, no cinema, e nessas expressões artísticas o adolescente pode reconhecer suas próprias verdades e distinguir os conflitos e tragédias que encontrará. O romance ou o filme serão considerados não tanto sob seus aspectos formais mas, antes, como experiências existenciais que se relacionam com a própria identidade do adolescente. [...] A filosofia, enfim, permitirá especificar os problemas éticos da existência humana (MORIN, 2004, p. 20).

Ainda segundo o autor, “Refazer uma escola de cidadania”, por sua vez, implica o ensino e a aprendizagem de uma cidadania local, mas também planetária, no sentido de contribuir com o enraizamento da história, da cultura e demonstrar que, ao mesmo tempo, estas estão ligadas à região, país e mundo do estudante.

Por fim, a “religação dos saberes”, se situa na finalidade de “cabeça bem-feita”, enquanto arte de organizar o próprio pensamento, religar, diferenciar, favorecer a aptidão natural do ser humano em contextualizar e globalizar, ou seja, relacionar as informações e conhecimentos aos seus contextos e conjuntos. Sobre os saberes, segundo Morin (2004):

[...] a cosmologia contemporânea, que ressuscitou e renovou o conhecimento do mundo e que nos permite reconhecer nosso minúsculo lugar no terceiro planeta de um sol de periferia de uma galáxia periférica de um gigantesco universo, ao mesmo tempo em que nos permite saber que cada um de nós traz em si as partículas que se formaram desde o nascimento do universo, os átomos que forjaram os sóis anteriores ao nosso, as moléculas que se compuseram sobre a Terra antes de qualquer vida. As ciências da Terra permitem inserir-nos em nosso planeta e no seio da biosfera. As ciências biológicas permitem situarmo-nos na evolução da vida. A nova pré-história mostra-nos, de agora em diante, a longa marcha da hominização que fez irromper a linguagem humana e a cultura, sem que deixássemos de ser animais, ao mesmo tempo em que nos tornávamos humanos. Enfim, o conjunto das ciências humanas deveria nos levar a discernir entre nosso destino individual, nosso destino social, nosso destino histórico, nosso destino econômico, nosso destino imaginário, mítico ou religioso (p. 19).

Para Morin (2004), a transdisciplinaridade e a religação dos saberes implicam fortificar a aptidão de interrogar, de ligar o saber à dúvida e de colocar para si mesmo os problemas de sua própria condição e de seu próprio tempo, visto que os problemas do terceiro milênio cada vez mais demandarão saberes particulares e globais, ao mesmo tempo e na mesma medida, bem como uma cultura regenerada, que não se limite às ciências e humanidades clássicas, mas que seja constitutiva de novas humanidades, considerando a ascensão da cultura tradicional e da cultura científica.

Assim, além da necessidade de religar os saberes, é preciso encarar os métodos, conceitos e operadores capazes de tal desenvolvimento: “Armemo-nos de uma ‘ardente paciência’...” (MORIN, 2004, p. 23).

### 3 METODOLOGIA

Considerando a finalidade de compreender como os docentes do ensino superior percebem as contribuições das TDICs no processo de construção do conhecimento, o presente capítulo apresenta a metodologia utilizada na pesquisa, sua caracterização, local, seleção de amostra, questões éticas, procedimentos de coleta e procedimentos de análise de dados.

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se por ser básica, de caráter qualitativo e de natureza exploratória. Buscou evidenciar, em relação ao processo de construção do conhecimento, o contexto de utilização das TDICs, identificar as principais metodologias e/ou estratégias adotadas em relação às TDICs nas práticas pedagógicas, bem como compreender a perspectiva que o pensamento complexo possui na educação.

Para Flick (2009), a pesquisa qualitativa se caracteriza por aspectos que envolvem a escolha adequada de métodos e teorias, reconhecimento e análise de diferentes perspectivas, reflexões por parte dos pesquisadores a respeito das pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento, bem como por ter uma variedade de abordagens.

Segundo Sampieri *et al.* (2013), as pesquisas qualitativas procuram compreender a literatura em uma revisão, sendo útil para detectar os conceitos chaves que embasam teoricamente o que se pretende estudar, contemplando a diversidade existente. “[...] ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações” (MINAYO, 2002, p. 21).

Quanto à sua natureza exploratória, Gil (2008) contextualiza que ela possui o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, a fim de torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, além de aprimorar ideias ou permitir a descoberta de intuições. Portanto, seu planejamento se torna flexível, para que possibilite a consideração de variados aspectos relativos ao objeto de estudo.

A presente pesquisa recebeu apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC para sua realização, sendo que a pesquisadora foi contemplada com uma bolsa de estudos.

### **3.2 Local da pesquisa**

O estudo foi realizado em uma universidade privada de ensino superior, localizada na região da serra catarinense. Considerando que a pandemia da Covid-19 afetou, desde o ano de 2020 até o presente momento o contexto de vida social de todas as pessoas e adotou-se o isolamento social como uma das medidas de contenção da pandemia, os participantes da pesquisa foram contatados de maneira remota, em todos os processos de coleta de dados. Assim, o local de amostra se caracteriza enquanto instituição, não enquanto espaço geográfico do qual o estudo foi realizado.

### **3.3 Seleção da amostra**

Os participantes da pesquisa foram 5 (cinco) docentes de uma universidade privada da serra catarinense, de distintas áreas do conhecimento. A grande área ficou respectivamente relacionada à graduação/licenciatura de formação dos docentes, as quais: Ciências Humanas (um docente do Curso de Psicologia, bem como do Curso de Pedagogia); Ciências da Saúde (um docente do Curso de Fisioterapia); Ciências Sociais (um docente do Curso de Administração); e Ciências Exatas (um docente de um Curso de Engenharia).

Os critérios de inclusão dos docentes foram definidos pela atuação na docência do ensino superior há pelo menos seis meses e o desejo de participar da pesquisa. Enquanto critério de exclusão foi o período de atuação na docência do ensino superior há menos de seis meses ou não concordar em participar da pesquisa.

### **3.4 Questões éticas**

O projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Uniplac e obteve aprovação no ano de 2020 (Número do Parecer: 4.304.252), com a respectiva execução no ano de 2021.

Seguiu adequadamente as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, previstos na Resolução nº 466/2012 e Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde; bem como as orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual referendadas no Ofício Circular nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS, de 24 de fevereiro de 2021.

Os sujeitos convidados a participar da pesquisa receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (apêndice A) de maneira remota e concordaram com a participação. No documento, foram inseridas orientações quanto à natureza do estudo, a necessidade de participar de até duas entrevistas remotas, gravadas através da plataforma Google Meet, de maneira previamente agendada. Foram informados de que a gravação seria utilizada exclusivamente para fins da pesquisa, o que incluía a não veiculação do material em quaisquer espaços que não o desta pesquisa, além de serem informados a respeito da participação anônima.

Também foram informados de que a participação envolvia risco mínimo, com a possibilidade de eventual desconforto emocional ao relatar as próprias experiências profissionais e acadêmicas, sendo que se tal situação ocorresse, obteriam encaminhamento para o Serviço Escola de Psicologia da UNIPLAC, para atendimento psicológico gratuito, a fim de solucionar e/ou minimizar a situação. Receberam garantia de total sigilo e confidencialidade e também foram informados do direito de negar-se a participar da pesquisa ou retirar-se dela a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, do direito de buscar indenização, bem como receberam uma cópia do TCLE através do endereço de e-mail.

### **3.5 Procedimentos de coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada a partir de entrevista focalizada. Flick (2009) contextualiza que se trata de uma modalidade de entrevista que estuda os pontos de vista subjetivos nos diversos grupos sociais, não interpretando os dados e baseando-se em um método fixo. A diversidade de perguntas faz com que não haja direcionamento de respostas desejáveis, sendo assim, o entrevistador evita qualquer tipo de avaliação antecipada.

De acordo com Britto Júnior e Feres Júnior (2011), a entrevista focalizada caracteristicamente enfoca um tema bem específico, em que ao entrevistado é permitido falar livremente sobre o assunto, enquanto o entrevistador se esforça para retomar o foco quando eventualmente o entrevistado desvia-se. Ainda segundo os autores, é muito empregada em estudos que tenham por objetivo explorar a fundo alguma experiência vivida em condições precisas.

As entrevistas foram realizadas de maneira individual, com duração média de uma hora a partir do roteiro preestabelecido (apêndice B), cujas questões norteadoras focaram em investigar sobre: (I) uso das TDICs na prática docente; (II) construção do conhecimento;

(III) visão acerca do Pensamento Complexo; (IV) transdisciplinaridade; e (V) formação docente nos desafios da prática.

Garantiu-se o sigilo das informações e a preservação de identidade dos participantes, através do serviço de comunicação Google Meet, plataforma à disposição da pesquisadora através de sua conta Google institucional.

As entrevistas foram gravadas com o consentimento dos entrevistados, salvas em dispositivos pessoais da pesquisadora, transcritas, analisadas e posteriormente removidas da plataforma, conforme normatizam as resoluções Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e Nº 510, de 7 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes não obtiveram quaisquer benefícios diretos com a participação no estudo, somente a comunidade científica que se valeu dos resultados obtidos com a mesma.

### **3.6 Procedimentos de análises dos dados**

O presente estudo adota, enquanto procedimento de análise de dados, a *análise de conteúdo qualitativo* que, de acordo com Flick (2009), trata-se de um procedimento de análise de produção textual que, independentemente da origem, transforma-se em categorias de análise, que são criadas através dos relatos dos participantes da pesquisa.

Mozzato e Grzybovski (2011) citam que a análise de conteúdo consiste em num conjunto de técnicas de análise de comunicações que se utiliza de procedimentos sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, cuja intenção é realizar inferência de conhecimentos relativos às condições de produção ou recepção das mesmas, processo que recorre a indicadores. Portanto, a análise de conteúdo tem como objetivo ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados.

Para Minayo (2001), a análise de conteúdo pode ser compreendida mais como um conjunto de técnicas, que se constitui na análise de informações sobre o comportamento humano e possibilita uma aplicação variada.

De acordo com Mozzato e Grzybovski (2011), ela possui duas funções: a verificação de hipóteses e/ou questões e a descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos, sendo que, para que os conteúdos sejam decodificados, o pesquisador pode selecionar os procedimentos mais adequados para o seu material, que podem incluir análise léxica, análise de categorias, análise de conotações, entre outros.

Para o estudo, optou-se pela análise de categorias. Inicialmente, apresentam-se 5 (cinco) quadros que foram criados com a finalidade de se evidenciar um panorama dos

dados obtidos nas entrevistas e, na sequência, as 9 (nove) categorias identificadas são discutidas, conforme capítulo 4 (item 4.2).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados e discussões da pesquisa, primeiramente são trazidos dados referentes aos docentes participantes (Quadros 7 e 8). Na sequência, são apresentadas as 5 (cinco) perguntas utilizadas no roteiro durante as entrevistas, seguidas por respectivos quadros, cujas frases referem-se às falas coletadas de uma maneira mais geral.

Tais frases são apresentadas de acordo com o contexto e sentido na qual foram trazidas e não são transcrições literais. Optou-se em reorganizar as estruturas frasais dessa maneira a fim de que os pontos de vista sejam apresentados e compreendidos com os verbos no tempo presente, o que facilita a leitura e oferece um panorama dos dados obtidos.

As frases são analisadas dentro de 3 (três) possíveis dimensões, que convergem a partir dos objetivos específicos do estudo: contexto, estratégias e perspectiva complexa. Em seguida, são identificadas para, desse modo, gerarem as categorias de análise que expressam os principais resultados do estudo. Ao todo, são identificadas 9 (nove) categorias.

Por fim, realiza-se uma discussão de fechamento. O principal objetivo do presente capítulo é evidenciar, apontar, problematizar e sugerir a respeito dos resultados do estudo.

### 4.1 Dados dos participantes

Com a finalidade de preservar a identidade dos participantes e de manter o sigilo das informações, os mesmos foram identificados somente através de sua área principal de conhecimento e atuação docente, sem menção exata do gênero, sendo que a idade e o tempo de atuação na instituição são apresentados através de média, também com a finalidade de prezar o anonimato.

#### 4.1.1 Identificação dos docentes

**Quadro 7** - Identificação dos docentes

<b>Identificação</b>
Docente do Curso de Psicologia (Ciências Humanas)
Docente do Curso de Pedagogia (Ciências Humanas)
Docente do Curso de Fisioterapia (Ciências da Saúde)
Docente do Curso de Administração (Ciências Sociais)
Docente do Curso de Engenharia (Ciências Exatas)

Fonte: A pesquisadora (2022)

#### 4.1.2 Informações gerais dos participantes

**Quadro 8** - Informações gerais dos participantes

Média de idade dos participantes	39,2
Média de tempo de atuação na instituição de ensino	11,8
Total de participantes do gênero feminino	2
Total de participantes do gênero masculino	3
Totais de cursos das quais os participantes são docentes	Administração; Arquitetura e Urbanismo; Cosmetologia; Engenharia Civil; Engenharia de Produção; Engenharia Elétrica; Fisioterapia; Jornalismo; Letras; Matemática; Música; Odontologia; Pedagogia; Pedagogia EaD; Psicologia.
Número total de cursos das quais os participantes são docentes	15

Fonte: A pesquisadora (2022)

#### 4.2 Resultados gerais a partir das 5 (cinco) perguntas usadas no roteiro das entrevistas

Nesta seção são apresentados cinco quadros (Quadros 9-13) referentes aos resultados gerais de cada pergunta feita aos participantes provenientes do roteiro da entrevista.

##### 4.2.1 Pergunta número 1: “Entendendo que as TDICs são as tecnologias digitais da informação e comunicação, como você as utiliza na sua prática docente?”

A pergunta objetivou investigar a maneira com que o docente utiliza as TDICs, quais são as ferramentas utilizadas, seu ponto de vista didático, metodológico e epistemológico quanto a elas.

**Quadro 9** - Pergunta número 1 usada no roteiro da entrevista

Docente	Frase	Dimensão
Docente de Psicologia (Ciências Humanas)	Elas implicam necessidade de planejamento, preparação e disponibilidade de materiais por parte dos docentes e da instituição	Contexto
	Foram essenciais para a continuidade do ensino na pandemia	Contexto
	Ferramentas utilizadas: Google Hangouts, Google Classroom, Google Meet, Google Formulário	Estratégias
	São as principais ferramentas a serem utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem	Estratégias
	As TDICs permitem o acesso a diversas realidades a serem observadas e compreendidas	Perspectiva complexa
	As TDICs permitem trocas de experiências e de saberes de maneira geográfica ilimitada	Contexto
	No ensino remoto, implicam o desafio sem precedentes de manter a atenção dos estudantes	Estratégias
	No ensino remoto, há a impressão de se estar dando aula sozinho, pelo fato de a participação ser bem reduzida em comparação com o ensino presencial	Contexto
Docente de Pedagogia (Ciências)	As TDICs ofertam ferramentas para o trabalho docente, o que	Estratégias

Docente	Frase	Dimensão
Humanas)	implica um caráter de contribuir, auxiliar, complementar, não de substituir outras ferramentas existentes, como os livros e o quadro	
	Elas possibilitam uma perspectiva dialógica	Perspectiva complexa
	São sempre utilizadas de maneira precedente à aula, fazem parte do planejamento e do roteiro	Estratégias
	Ferramentas utilizadas: projetor, tablet, esquema wireless, Google Classroom	Estratégias
	Metodologias que envolvem as TDICs: elaboração de webfólio pelos estudantes, elaboração de vídeos para os estudantes, realização da chamada no tablet	Estratégias
	Processos de Avaliação: a plataforma do Google Classroom possibilita a avaliação do processo de aprendizagem	Estratégias
	Possibilita reuniões e a comunicação de uma maneira geral com facilidade, sem a necessidade de deslocamentos geográficos, bem como a resolução de diversos problemas com rapidez e efetividade	Contexto
	Possibilitam uma relevante economia de papel em si, a evitação de carregar papel e oferecem uma boa sistemática, visto que todo conteúdo pode ser metodologicamente utilizado em dispositivos	Contexto
	Não se encontrou dificuldades com o uso de TDICs em função do ensino remoto na pandemia, pois já era uma prática rotineira e bem adaptada	Contexto
	Uma ferramenta digital até permite um nível de interação com as demais pessoas (o que é crucial no processo de aprender), mas ela limita o toque, a proximidade física e o contato pelo ambiente, o que a torna limitada nesse sentido. Esse foi um dos pontos mais negativos na pandemia	Perspectiva complexa
	Durante as aulas remotas existem estudantes que interagem e se comunicam e existem estudantes que não participam desse processo em nenhum nível, o que traz preocupação para o docente no quesito do ensino e da aprendizagem	Contexto
O sinal da internet dos estudantes nem sempre é veloz e de qualidade, o que culmina no fato de que nem todos conseguem deixar suas câmeras abertas e participar efetivamente da aula	Contexto	
Docente de Fisioterapia (Ciências da Saúde)	Elas facilitam a comunicação entre todas as pessoas envolvidas e facilitam a construção do conhecimento em si	Estratégias
	Elas permitiram a continuidade do ensino na pandemia	
	Ferramentas utilizadas: internet, Google Meet, Google Classroom, E-mail, WhatsApp	Estratégias
	O ideal é que as aulas remotas ocorram somente de forma temporária (só em função da pandemia), pois não serve para toda uma vida. Elas são úteis, têm seu valor e sua utilidade, mas são muito limitadas em termos dos processos de ensino e aprendizagem	Contexto
	Sobre a preferência dos estudantes entre o ensino presencial e o ensino remoto é variável, pois os estudantes que são de gerações mais velhas, por exemplo, preferem aulas remotas em relação aos mais jovens, pois preferem ficar no conforto de casa e não sentem tanta falta da interação presencial com os colegas. Já o público mais jovem tem essa tendência de preferir conviver fisicamente, discutir em sala, etc. Considerando que a maioria do público do ensino superior é mais jovem, a maioria prefere aulas presenciais	
	As aulas remotas dispersam os estudantes, se torna inviável para o docente conseguir manter o estudante atento	Estratégias
	Cursos da saúde implicam um aprendizado na qual é importante a interação física e psicológica próxima com as pessoas, sendo que as aulas presenciais facilitam isso em vista das remotas	Estratégias
Docente de Administração (Ciências Sociais)	Facilitam os processos de ensino, de aprendizagem e de avaliação	Contexto
	Utilizar as TDICs sempre foi um hábito docente, em termos de	Contexto

Docente	Frase	Dimensão
	planejamento e de ministro das aulas	
	Ferramentas utilizadas: Kahoot, Google Classroom, Edupulces, Worldwall, Mentimeter, Padlet, Podcast, Socrative	Estratégias
	As tecnologias podem ser inseridas em cada etapa da aula de forma a complementar a explicação e exemplificar conteúdos. Deve ser escolhida de acordo com a dificuldade dos estudantes em compreender ou construir determinando conceitos.	Perspectiva complexa
	As aulas remotas são um desafio para captar a atenção dos estudantes, pois há monotonia e o docente compete com outros fatores que tiram facilmente a atenção do estudante que está em casa ou em outro ambiente acompanhando a aula: o celular, as outras abas do computador aberto, televisão, pessoas ou animais de estimação ao redor no mesmo ambiente, etc.	Contexto
	Nas aulas presenciais a ferramenta digital ajuda a chamar a atenção do aluno que às vezes está disperso, mas no ensino superior existem gerações diferentes e alguns estudantes têm muita dificuldade em utilizá-las, então é preciso observar o perfil da turma e introduzir elas de maneira que todos possam se adaptar a atividade	Estratégias
	Trabalhar em instituições que ofereçam capacitações de qualidade facilita o uso das TDICS pelos docentes, a formação continuada é essencial	Estratégias
	As aulas remotas não são comparáveis às aulas presenciais em termos de efetividade de aprendizagem, o que se dá principalmente pelo contato visual, físico e a interação no mesmo ambiente que a aula presencial proporciona	Perspectiva complexa
Docente de Engenharia (Ciências Exatas)	Elas permitem uma maneira diferente de se relacionar com as coisas e com as pessoas, pois as pessoas estão cada vez mais conectadas e cada vez mais vivendo em rede	Estratégias
	São excelentes ferramentas de pesquisa	Estratégias
	Ferramentas utilizadas: computador	Estratégias
	Facilitam exponencialmente o acesso a informações	Contexto
	Aplicativos são excelentes ferramentas para a resolução dos mais diversos problemas, principalmente lógicos	Estratégias
	Elas limitam a <i>aplicação</i> em si dos problemas da realidade	Perspectiva complexa
	Limitam o raciocínio e a memória do estudante, porque existe uma tendência de ele agir como se o computador que processasse e armazenasse a informação para ele, não seu próprio cérebro. Alguns estudantes ficam preguiçosos	Contexto
	Fazem com que o estudante lide com o conhecimento de maneira superficial, não aprofundada	Contexto
Limitam a maneira de se comunicar, as pessoas se “blindam” atrás das telas	Perspectiva complexa	

Fonte: A pesquisadora (2022)

#### 4.2.2 Pergunta número 2: “Para você, de uma maneira geral, como se dá o processo de construção do conhecimento?”

Com esta pergunta buscou-se explorar como os docentes compreendem o processo de construir conhecimento, suas perspectivas teóricas e metodológicas, bem como suas práticas.

**Quadro 10** - Pergunta número 2 usada no roteiro da entrevista

Docente	Frase	Dimensão
Docente de Psicologia (Ciências)	Há uma perspectiva vigotskiana e walloniana	Contexto

Docente	Frase	Dimensão
Humanas)	Construir conhecimento implica mediação e trabalho cognitivo em relação a informação, não transmissão	Estratégias
	É importante que os estudantes tragam para a sala de aula suas experiências próprias de seu meio social, bem como sua própria cognição	Perspectiva complexa
	Parte de reflexões a partir de teorias e da valorização de experiências próprias, não do processo de memorizar e decorar informações	Perspectiva complexa
	Implica afeto, em função da maneira com que uma pessoa afeta outra, sendo que afetar tem a ver com agir, obter a atenção e a concentração dos estudantes	Perspectiva complexa
	É relevante que a aula não se torne cansativa para o estudante, pois isso afeta a aprendizagem	Contexto
	No ensino remoto o afeto é diferente em comparação com o ensino presencial, pois são necessários meios diferentes para afetar e ser afetado pelos estudantes, estabelecer contato e interagir, além de ser mais desafiador para o docente	Contexto
	No ensino presencial a competição que o docente tem para prender a atenção do estudante é com o estudante e seu celular, ou com o estudante e seu colega do lado, mas no ensino remoto essa competição aumenta, porque há o celular, os animais de estimação, pessoas no ambiente, etc.	Contexto
Docente de Pedagogia (Ciências Humanas)	Há uma perspectiva vigotskiana	Contexto
	Se dá através de internalização e interação	Contexto
	O educador precisa gerar a necessidade de aprendizagem no estudante, sendo que perguntas e questionamentos proporcionam discussões e conseqüentemente a geração de tal necessidade	Perspectiva complexa
	O estudante aprende na interação com o professor, com demais colegas e com pessoas mais experientes do que ele, de maneira geral	Contexto
	A aprendizagem se dá através da interação e síntese entre pequenos grupos	Perspectiva complexa
	Tem relação com a capacidade de o docente mediar a <i>zona de desenvolvimento iminente</i> , na qual se leva o estudante a fazer sozinho aquilo que ele só faz com ajuda	Contexto
	A afetividade faz parte de todo o processo de aprendizagem, aprende-se melhor quando há um bem querer recíproco entre docente e discente	Perspectiva complexa
	Implica compreender o significado das coisas e atribuir sentido, além de ressignificar conceitos e ideias	Perspectiva complexa
	O ato de aprender e adquirir o saber tem a ver com o <i>sabor</i> , é ensinar na sua origem, <i>marcar com o sinal</i> , e só se obtém isso quando se atinge o estudante de maneira afetiva	Contexto
	Educar não implica só ciência, implica arte, sendo que nessa perspectiva artística da educação, a afetividade perpassa. Afetividade tem a ver com afetar o outro, com a desenvoltura de se portar na sala e de acolher o que o estudante traz	Estratégias
	O público do ensino superior é muito diverso, existem pessoas egressas da educação de jovens e adultos – EJA, que permaneceram por muito tempo sem estudar, bem como muitas pessoas que vêm direto do ensino médio. São perfis diferentes que exigem estratégias diferentes de ensino e aprendizagem	Estratégias
	O docente precisa ter empatia, compreender o momento do estudante, ter sensibilidade, acolher o conhecimento do senso comum e ressignificar saberes	Perspectiva complexa
	A relação afetiva faz com que o estudante permita que o docente conquiste sua autoridade	Perspectiva complexa
	Construir conhecimento não tem a ver com transmissão, mas com elaboração, construção e desenvolvimento	Contexto
Docente de Fisioterapia (Ciências da Saúde)	O processo de aprender se dá de três formas: ouvindo, vendo e fazendo	Estratégias
	O ensino aprendizagem na área da saúde tem muita relação com o fazer, o exercitar, viver a prática	Perspectiva complexa
	É uma boa estratégia mesclar teoria e prática com profundidade	Estratégias

Docente	Frase	Dimensão
	No ensino remoto o docente se sente muito solitário, a quantidade de questionamentos por parte dos estudantes é extremamente baixa, não se torna possível perceber as expressões dos estudantes e perceber o clima da aula	Contexto
	A afetividade é relevante no processo de construir conhecimento, é saudável o docente interagir e demonstrar que se importa com seus estudantes, assim é possível perceber as emoções e consequentemente dar uma atenção especial para eles em função disso	Perspectiva complexa
	As limitações do ensino remoto são pertinentes, a desatenção dos estudantes é grande, a interação é baixa e consequentemente a aprendizagem é afetada	Contexto
	A tendência do ensino remoto é de o estudante muito mais ouvir do que o viver a prática que a sala de aula propicia com mais facilidade, sendo esse um dos principais motivos que o faz não ser tão efetivo quanto o ensino presencial	Contexto
Docente de Administração (Ciências Sociais)	Construir conhecimento tem a ver com a responsabilidade entre professor e estudante de lidar com a informação	Contexto
	O processo de construção do conhecimento é estritamente processual, possui etapas e fases	
	Construir conhecimento implica a resolução de problemas da realidade	Perspectiva complexa
	Para aprender o estudante precisa estar disposto, interessado e atento	Contexto
	Envolve a linguagem visual e corporal do estudante, através dela percebe-se se está ocorrendo compreensão e interesse ou não.	Estratégias
	Construir conhecimento implica a responsabilidade pessoal do estudante pelo processo	Contexto
	Para o docente, é importante dar e receber feedback, fazer acordos e trabalhar em conjunto com a turma	Perspectiva complexa
	Uma boa estratégia de construir conhecimento é buscar resolver um problema, fazer exercícios e revisar o conteúdo	Estratégias
	Cada estudante possui seu próprio tempo e sua própria maneira de aprender	Perspectiva complexa
	O docente precisa desenvolver diferentes estratégias para criar vínculo com o estudante	Estratégias
Docente de Engenharia (Ciências Exatas)	O que mais frustra o docente no formato remoto não é a metodologia em si que precisa ser diferenciada e adaptada, mas o fato de ser muito difícil obter feedback do processo, não conseguir acompanhar diretamente o desempenho do estudante, não conseguir saber se ele está compreendendo e participando efetivamente da aula	Contexto
	Problemas pessoais do professor e do estudante afetam diretamente o processo de construção do conhecimento	Perspectiva complexa
	Implica ter contato com a informação e abstrair algo dela	Perspectiva complexa
	Se dá, principalmente, através das relações que se estabelecem com outras pessoas	Contexto
	Está relacionado com o ato de trabalhar com a realidade concreta e compreendê-la	Perspectiva complexa
	O sentido afetivo da aprendizagem está no contato, no diálogo, em poder olhar nos olhos, em observar o comportamento	Estratégias
No processo de construir conhecimento é preciso perceber como o estudante está se sentindo e se comportando de uma maneira geral	Contexto	
Implica cobrança por parte do docente, a partir de sua figura de autoridade	Estratégias	

Fonte: A pesquisadora (2022)

**4.2.3 Pergunta número 3: “Você já ouviu falar em pensamento complexo, paradigma da complexidade, teoria da complexidade, paradigma emergente ou paradigma ecossistêmico? Se sim, qual sua visão acerca de tais conceitos?”**

A pergunta tinha a pretensão de explorar o entendimento geral sobre os conceitos e aprofundar os sentidos trazidos pelos professores entrevistados, de maneira a afunilar o diálogo.

**Quadro 11** - Pergunta número 3 usada no roteiro da entrevista

Docente	Frase	Dimensão
Docente de Psicologia (Ciências Humanas)	Já estudou durante o processo formativo de pós-graduação	Perspectiva complexa
	Compreende que a teoria da complexidade tem relação com Edgar Morin	
	Há uma correlação entre tais conceitos e a multidisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, sendo que no contexto profissional e acadêmico há riqueza no fato de saber diferenciá-las e trabalhar com cada qual. É pertinente para a atualidade lidar com conhecimentos que vão além do próprio domínio disciplinar	Perspectiva complexa
	A complexidade do meio educacional da atualidade, principalmente em função do momento de pandemia, se dá principalmente em nível tecnológico e científico, pois uma parcela significativa de estudantes (principalmente do ensino fundamental e médio) não pôde dar continuidade efetiva ao ensino remoto por não ter acesso a internet, dentre outros problemas de ordem social	Perspectiva complexa
Docente de Pedagogia (Ciências Humanas)	Já ouviu falar em sala de aula e já realizou uma leitura breve e circunscrita em contexto de pós graduação	Perspectiva complexa
	Os termos lembram o conceito de “auto-eco-organização”, mas não sabe necessariamente do que se trata	Perspectiva complexa
	Não estudou, não internalizou, não tem conhecimento, não se considera capaz de opinar sobre tais conceitos	Perspectiva complexa
	Considera que foi preparado para ser professor, mas não para ser pesquisador	Estratégias
	Há uma preocupação, por parte dos docentes, em se fazer associações corretas com os saberes, compreender o que converge e o que diverge e avaliar se tais correlações são um bom caminho. Trata-se de tarefa difícil e complexa, porém necessária em sala de aula	Perspectiva complexa
	Já vivenciou situações, em contextos de formação continuada, que ao buscar participar da aula, questionar e interagir, sentiu-se ironizado e com medo de falar besteira. Considera importante que essas situações não ocorram com os estudantes em sala de aula, pois os acadêmicos não podem ter medo de se manifestar pelo receio de estarem errados	Perspectiva complexa
	Sobre os diversos conhecimentos, às vezes autores e teorias falam do mesmo fenômeno usando termos diferentes, então é relevante que os estudantes se intuem em dominar saberes semelhantes de domínios diferentes e que desenvolvam a capacidade de elaborar perspectivas de tese, antítese e síntese nas mais variadas disciplinas	Perspectiva complexa
Docente de Fisioterapia (Ciências da Saúde)	Já ouviu falar, entretanto, não sabe exatamente o que é	Perspectiva complexa
	<i>Paradigma</i> lembra “quebrar paradigmas”, quebrar velhos costumes, sendo que promover essas mudanças nos mais diversos níveis de realidade é difícil, é um grande desafio	Perspectiva complexa
	Um paradigma passa a ideia de um conjunto de ideias fixas,	Perspectiva

Docente	Frase	Dimensão
	predeterminadas e fechadas, mas compreende-se que é importante e necessário que os docentes sejam abertos às mudanças e inovações, principalmente do meio científico	complexa
	O fato de docentes e discentes terem encarado o desafio do ensino remoto foi como quebrar um paradigma, sendo que houve resistência principalmente por parte de docentes	Perspectiva complexa
	Observa-se no docente entrevistado uma tendência de pensamento que não tende a fragmentação	Perspectiva complexa
	O docente precisa constantemente “quebrar paradigmas” e reconhecer que a ciência se atualiza constantemente, portanto, é preciso levar essa perspectiva para a formação dos estudantes	Perspectiva complexa
	É saudável promover, defender e apoiar ideias, mas é preciso repassar aos estudantes a importância de também ser flexível, pois a ciência é assim, as possibilidades de pensamento e de prática profissional são inúmeras e oferecer isso na formação dos estudantes implica oferecer mais resultados e possibilidades para as pessoas ou instituições da qual eles venham a trabalhar	Perspectiva complexa
Docente de Administração (Ciências Sociais)	Já ouviu falar nos termos, mas não sabe com precisão o que significa	Perspectiva complexa
	Os conceitos têm relação com a complexidade do mundo, a volatilidade das coisas e as mudanças constantes que a sociedade vive	Perspectiva complexa
	Aprecia a visão de mundo que o pensamento complexo de Edgar Morin traz	Perspectiva complexa
	A visão de mundo complexa tem relação direta com as TDICs, pela necessidade de rapidez, pelo imediatismo e falta de atenção que possuem a tendência de gerar nas pessoas	Contexto
	Existe a compreensão da Teoria Geral dos Sistemas, na qual um sistema está constantemente em movimento e inter-relação com o ambiente ao seu redor, há trocas e influências com outros sistemas	Perspectiva complexa
	Tudo na realidade está interligado, existem influências internas e externas em quaisquer sistemas	Perspectiva complexa
Docente de Engenharia (Ciências Exatas)	Já leu algo a respeito de “teoria da complexidade” há anos	Perspectiva complexa
	Considera que não conhece o assunto o suficiente para poder dizer que compreende	Perspectiva complexa
	Edgar Morin está relacionado com a educação: percepção obtida a partir de eventos acadêmicos (congressos, seminários, etc.)	Perspectiva complexa
	A mente humana possui a capacidade de conceber coisas incríveis	Perspectiva complexa
	O ser humano gera entropia para pensar, mas às vezes se produz pouco pelo excesso de informação	Perspectiva complexa

Fonte: A pesquisadora (2022)

#### 4.2.4 Pergunta número 4: “O que você entende por transdisciplinaridade no contexto educacional?”

A pretensão da pergunta foi de compreender o significado do conceito, o contexto, bem como o entendimento do docente acerca dos demais termos relacionados: multidisciplinaridade e interdisciplinaridade.

Quadro 12 - Pergunta número 4 usada no roteiro da entrevista

Docente	Frase	Dimensão
Docente de Psicologia (Ciências Humanas)	Ela permite a compreensão da realidade a partir de diversos saberes e pontos de vista	Perspectiva complexa
	A realidade da educação implica que o docente saiba lidar com uma realidade que é multifacetada, bem como compreender o estudante como um ser humano integral	Perspectiva complexa
	Compreende-se que na multi, cada profissional faz o seu trabalho e em algum momento o compartilha, na trans, compreende-se um pouco de cada disciplina e há mais amplitude, sendo que na interdisciplinaridade há um trabalho de maneira conjunta com os conhecimentos de cada um	Perspectiva complexa
	O trabalho profissional que vai além das disciplinas é importante porque o conhecimento se torna compartilhado e não fragmentado, torna-se possível compreender melhor o contexto em que se vive, que é complexo	Perspectiva complexa
Docente de Pedagogia (Ciências Humanas)	Há dificuldade em se implementar a interdisciplinaridade, quanto mais a transdisciplinaridade	Perspectiva complexa
	Busca-se particularmente cursos de formação continuada que possuam uma perspectiva inter e transdisciplinar, em função de sua relevância para a atribuição docente	Estratégias
	Compreende-se que no processo formativo de um profissional existe a chance de construir e desconstruir muitos modos de pensar, entretanto existe uma forte tendência ao pensamento fragmentado, principalmente no que diz respeito às ideias e visões de mundo que particularmente se defenda	Perspectiva complexa
	Procura-se trabalhar na docência com a interdisciplinaridade, ela permite que se compreenda melhor os desafios da realidade. Porém, às vezes ainda se trabalha de maneira muito disciplinar, visto que alguns conhecimentos são bem difíceis de se fazer inter-relações. Assim, a transdisciplinaridade se insere em determinadas atividades que são feitas com os estudantes, mas não de maneira total	Perspectiva complexa
	Para se aproximar da transdisciplinaridade, busca-se trabalhar com estudos de caso, com aprendizagem baseada em problemas, busca-se trazer situações hipotéticas para discutir e abordar desafios da realidade. É preciso trazer o cerne de várias disciplinas para que isso seja possível e ainda assim é tarefa difícil	Estratégias
	Ainda que se tenha a tendência particular de instigar os estudantes a fazerem correlações com as outras disciplinas e conteúdos do curso, isso ainda não orbita na esfera transdisciplinar	Perspectiva complexa
	Na profissão a pessoa vai se deparar com múltiplas questões, muitas relações e situações multiproblemáticas, por isso se faz necessário pensar de maneira mais ampla	Perspectiva complexa
	Sobre o pensar de maneira inter e trans, enxerga-se que o tipo de processamento de pensamento mais comum que os estudantes possuem é fruto da escola tradicional, em que a tendência é de dar as respostas exatamente como estão nos livros, ou seja, um raciocínio mais binário	Perspectiva complexa
	Muitas disciplinas dentro dos cursos da universidade foram pensadas de maneira interdisciplinar, de forma que o curso em si seja interdisciplinar	Perspectiva complexa
O processo de formação continuada é capaz de desconstruir e ressignificar o raciocínio fragmentado e binário que é característico da escola tradicional	Estratégias	
Docente de Fisioterapia (Ciências da Saúde)	A multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade são fundamentais, pois o ser humano é multifacetado	Perspectiva complexa
	Implica a facilitação do processo de construir conhecimento para o estudante	Contexto
	As disciplinas precisam dialogar para que os saberes façam sentido na realidade concreta, sendo que é esse um dos papéis da transdisciplinaridade	Estratégias
	Durante a graduação é bem relevante que os estudantes tenham contato com profissionais de outras áreas, pois eles aprendem	Contexto

Docente	Frase	Dimensão
	muito nessas interações, aprendem a trabalhar em conjunto e assim fica claro como a realidade e o ser humano são diversos	
	Um profissional com formação multi, inter ou transdisciplinar se caracteriza assim porque provém de um curso universitário na qual seus docentes valorizaram isso	Perspectiva complexa
	Trabalhar em equipe não é um desafio, é uma solução, justamente porque o trabalho conjunto é essencial para a vida de todo mundo e nele os profissionais dividem as responsabilidades	Perspectiva complexa
Docente de Administração (Ciências Sociais)	Envolve a capacidade de dominar sua área de conhecimento, mas também compreender outras áreas	Perspectiva complexa
	Considera-se uma docente com a tendência de “enxergar as coisas num viés diferente”	Perspectiva complexa
	Implica a capacidade de desenvolver pontos de vista variados, desenvolver diferentes vieses de análise e saber se posicionar na própria área de conhecimento, bem como de buscar fazer isso em outras disciplinas	Perspectiva complexa
	É indiscutível que o estudante do ensino superior precisa dominar sua área de conhecimento, mas também precisa agregar saberes de outras áreas, porque na vida profissional ele vai se deparar com uma diversidade grande de tarefas, pessoas e situações que vão exigir essa habilidade dele	Estratégias
	É uma tarefa especialmente difícil (mas possível) alcançar a transdisciplinaridade na prática docente, pois implica o domínio de conhecimento do próprio campo e a conciliação efetiva dele com saberes de outras áreas	Perspectiva complexa
	Busca-se, durante as aulas, levar aos estudantes teorias e conceitos relevantes ao mesmo tempo em que busca-se relacioná-los com outros saberes de outras disciplinas, ainda que não se tenha um domínio tão grande quanto o da própria área de conhecimento	Contexto
Docente de Engenharia (Ciências Exatas)	A interdisciplinaridade é necessária e importante	Perspectiva complexa
	Observou-se, em relação a entrevistada, uma falta de definição clara do conceito <i>transdisciplinaridade</i>	Perspectiva complexa
	A transdisciplinaridade é mais complexa e profunda do que a multi e a interdisciplinaridade, envolve um trabalho efetivamente conjunto entre docentes numa instituição de ensino e a elaboração de inter-relações entre os saberes na sala de aula	Perspectiva complexa
	Os estudantes têm contato com conhecimentos relativamente mais aprofundados sobre disciplinas desde o ensino médio, sendo que quando chegam ao ensino superior precisam estabelecer e fortalecer essas relações, principalmente entre teoria e prática para sua formação profissional	Estratégias
	Todos os docentes do ensino superior deveriam ler os planos de ensino de seus colegas para terem uma maior compreensão dos conteúdos dos cursos e para poderem estabelecer essas importantes correlações com seus estudantes na sala de aula	Estratégias

Fonte: A pesquisadora (2022)

#### 4.2.5 Pergunta número 5: “Sua formação docente inicial e continuada contempla os principais desafios que surgem na sua prática docente? Como isso se dá?”

A pergunta foi elaborada com o propósito de compreender como ocorreu a formação inicial dos docentes, a trajetória da graduação, eventuais pós-graduações e o contexto dos desafios da prática profissional.

**Quadro 13** - Pergunta número 5 usada no roteiro da entrevista

Docente	Frase	Dimensão
Docente de Psicologia (Ciências Humanas)	A formação deve ser constante e inacabada	Estratégias
	Um docente nunca está completamente pronto e formado, o que implica a necessidade de se atualizar, estudar e acompanhar constantemente a ciência para que seja possível superar as demandas da profissão	Estratégias
	As TDICs implicam uma formação continuada singular e especial, em função de sua presença expansiva e da importância que possuem nos processos de ensino e aprendizagem	Estratégias
	Houve preparo para ser psicóloga bacharel, não docente. Despertar o interesse e mediar o conhecimento para as pessoas implica, efetivamente, um aperfeiçoamento direcionado	Contexto
	Os principais desafios da prática docente estão relacionados com planejar e oferecer aulas que não sejam monótonas, despertem a atenção dos estudantes, bem como em conseguir pensar em aulas inovadoras e, principalmente, que envolvam ferramentas digitais	Estratégias
	A pandemia mostrou aos docentes e discentes como no geral havia um atraso e falta de atualização com relação aos materiais didáticos e às práticas didáticas, visto que muita coisa que se tinha não pôde ser adaptada facilmente dentro das ferramentas digitais	Contexto
Docente de Pedagogia (Ciências Humanas)	Considera que sua formação particular foi encantadora e favorável, permitiu que analisasse as práticas dos antigos próprios professores, forneceu um repertório relevante de conhecimentos que permitem lidar com os desafios da realidade e possibilitou compreender e acreditar nas questões teóricas para buscar transformar a realidade	Estratégias
	O processo de formação é inacabado e incompleto, sempre demanda dedicação	Estratégias
	A formação inicial que obteve não o direcionou para ser um pesquisador, o que é pertinente e relevante no contexto universitário. Já a formação continuada sim	Estratégias
	Um dos principais desafios da docência está relacionado com a distância entre a academia e a realidade	Estratégias
	A universidade precisa levar o estudante em formação a enxergar a importância das discussões teóricas e o significado do rigor científico, na medida em que dialoga com a realidade, pois não adianta somente o estudante se formar um profissional ótimo naquilo que faz, ele precisa refletir teoricamente sobre a sua prática	Estratégias
	Sobre a formação continuada particular ter dado conta de preparar para a prática docente: sim e não. Numa das etapas, sim, porque houve um ensino direcionado para a solução de problemas, para a prática do pensar, da pesquisa e da compreensão de teorias, e não, porque apesar de ter ensinado muito, não ensinou a docência em si. Numa outra determinada etapa, deu conta porque a formação foi toda voltada para aperfeiçoamento docente, foram trazidas constantemente situações do cotidiano e a realidade foi completamente considerada	Estratégias

Docente	Frase	Dimensão
	Um dos desafios da prática docente do ensino superior está relacionado a falta de estudos sobre adolescência e juventude, porque na formação inicial dos cursos (principalmente das licenciaturas) não se ensina de maneira pertinente sobre essa fase complexa da vida, sendo que quem se torna professor do ensino superior acaba lidando bem diretamente com essa demanda na sala de aula	Estratégias
	Sentimentos e percepções docentes retroalimentam determinados problemas existentes no contexto de construção do conhecimento, principalmente no que diz respeito à percepção que possuem dos estudantes	Perspectiva complexa
Docente de Fisioterapia (Ciências da Saúde)	Particularmente a formação foi suficiente, desde a graduação até as pós-graduações e as capacitações que a instituição oferece	Estratégias
	Considera que ter uma boa avaliação institucional, enquanto docente, está diretamente ligado a ser um docente atualizado, é algo correlato Ter uma boa comunicação com os estudantes e “falar a língua deles” é necessário, é importante ser presente, facilitar seu entendimento, ter muita empatia e considerar as dificuldades de cada um, isso facilita o entendimento deles e consolida a aprendizagem	Estratégias
	O atual perfil de estudante que se tem na universidade atualmente é o maior desafio para a docência, pois existe uma tendência de se esquivar das dificuldades, desistir fácil quando o aprendizado fica difícil, são pessoas ansiosas, que querem as coisas com facilidade e possuem tolerância baixa	Estratégias
	A geração de estudantes de agora é imersa na tecnologia, mas isolada das relações humanas. A tendência é de obter a informação de um jeito rápido e fácil, mas isso acaba tornando os estudantes menos tolerantes e menos críticos	Contexto
	É preciso que os docentes se adaptem a esse novo perfil de estudante	Estratégias
Docente de Administração (Ciências Sociais)	Houve medo, particularmente, no início da docência. Depois, naturalmente, houve a adaptação	Contexto
	A graduação e a pós-graduação não deram conta completamente, porque o universo do ensino é difícil de se compreender e de se ter domínio	Estratégias
	Não me sinto preparada pra lidar com o estudante de hoje, que é de uma geração diferente. Eles aprendem de maneira diferente e são de um “universo diferente”	Estratégias
	Considera-se particularmente exigente, portanto, a formação nunca vai ser suficiente, sempre há espaço para o estudo e o preparo	Estratégias
	A docência implica inúmeros desafios, é preciso preparar as aulas, organizar o tempo para isso, obter o retorno financeiro e há a necessidade de se sentir valorizado e obter feedback da instituição	Contexto
	É difícil ter aulas dinâmicas e diversificadas, pois existe uma autocobrança do docente e visões diferentes dos estudantes a respeito disso. Afinal, definir o que é uma “aula dinâmica” é algo subjetivo	Contexto
	O maior desafio da docência está em trazer o estudante para a sala de aula, despertar seu interesse e prender sua atenção, pois o docente disputa a atenção dele com as TDICs. Às vezes essa concorrência é desleal, principalmente durante as aulas remotas da pandemia	Estratégias
	Na aula presencial é muito menor a concorrência do professor pela atenção do aluno com as TDICs, porque é mais fácil o próprio docente trazer a tecnologia para sala de aula e preencher o tempo e o celular do estudante com tudo que se relaciona ao conteúdo, enquanto que no ensino remoto é muito mais difícil ter essa opção e esse controle	Contexto
O acesso facilitado à informação que a internet permite ao estudante faz com que ele não se dedique a focar a atenção na	Estratégias	

Docente	Frase	Dimensão
	aula, justamente porque ele pode simplesmente acessar aquilo depois, mas esse “depois” nem sempre acontece e essa maneira de lidar com o conhecimento se torna superficial	
Docente de Engenharia (Ciências Exatas)	Sempre pode-se aprender mais e preparar-se mais	Estratégias
	Particularmente, estudar mais e mais não cansa	Estratégias
	Uma formação continuada só é desnecessária quando trata repetidamente dos mesmos assuntos em oportunidades diferentes	Estratégias

Fonte: A pesquisadora (2022)

### 4.3 Dimensões: contexto, estratégias e perspectiva complexa

Através das falas dos docentes entrevistados, observa-se que as TDICs são as principais ferramentas facilitadoras da construção do conhecimento no ensino superior. Sua funcionalidade permite um auxílio singular que contribui com os processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o presente estudo reconhece sua importância na educação e, muito mais do que descrever as contribuições que as ferramentas digitais possuem na educação superior, adquiriu a possibilidade de apontar seu contexto desfavorável e “inconveniente”, justamente porque a comunidade acadêmica já manifesta há algumas décadas que seus subsídios conquistaram um espaço incontestável e um papel contributivo incomparável.

Dessa maneira, através do enfoque do apontamento de suas falhas ou inadequações no contexto do ensino superior, pretende-se abrir novos caminhos e perspectivas, visando-se a construção de uma educação tecnológica, científica e humanista.

Apresentam-se aqui as 9 (nove) categorias identificadas e analisadas, convergentes das 3 (três) dimensões que o estudo se propunha a atingir em relação aos objetivos específicos: o contexto, as estratégias e a perspectiva complexa. As citações diretas relacionadas aos docentes, por sua vez, tratam-se de transcrições literais das entrevistas realizadas.

#### 4.3.1 Dimensão do contexto I: A superficialidade na maneira de lidar com o conhecimento

O conhecimento pode ser concebido, segundo Morin (2015b), enquanto o agente responsável por evidenciar fenômenos e revelar a ordem da realidade. Para vivenciar o conhecimento, muitas estratégias podem ser empregadas e muitas informações podem

permitir a construção de saberes. Desse modo, lidar com o conhecimento implica incontáveis formas de relacionar-se com ele.

O fato é que, conforme as TDICs são compreendidas, de acordo com Sousa, Moita e Carvalho (2011), enquanto potencializadoras da exploração de informações, facilitam novas maneiras de pensar e a aplicação de novas práticas pedagógicas. Observou-se no presente estudo que também viabilizam uma forma cognitivamente distante de lidar com os saberes:

Docente da Engenharia: “[...] além da superficialidade, da dificuldade que as pessoas têm de transformar o que está dentro do virtual, dentro da máquina em algo real, em algo palpável, que é isso que o ser humano trabalha de maneira... Como é que eu vou dizer... Desde que o ser humano se entende por ser humano, as coisas são palpáveis, porque eu preciso viver. [...] na organização das ideias em si, aí fica tudo superficial. Então eu não armazeno nada, eu não guardo mais nada aqui dentro, [...] E às vezes tem muitas pessoas que não sabem o seu próprio número, sabe porquê? Porque eu nunca ligo pra mim. Eu não ligo pra mim, então eu não sei”.

O problema da superficialidade, portanto, reside no fato de que as informações podem ser acessadas de maneira veloz e armazenadas de maneira fácil pelos estudantes. Todavia, existe a tendência de os mesmos não entrarem em contato aprofundado com essas informações e produzirem, efetivamente o conhecimento, já que a informação se encontra armazenada em bases de dados particulares ou públicas e pode ser acessada de qualquer lugar e a qualquer momento.

Morin (2001) contextualiza que é necessário construir uma cabeça bem feita e não uma cabeça bem cheia. De nada adiantam saberes fragmentados, hiperespecializados e vultuosos que ignoram ou não dão conta dos problemas da realidade.

Observa-se que “[...] os desenvolvimentos próprios de nosso século e de nossa era planetária nos confrontam, inevitavelmente e com mais frequência, com os desafios da complexidade” (MORIN, 2018, p. 14). Tais desafios estão ligados justamente com a fragmentação, a superficialidade e a disciplinarização do conhecimento.

Para o autor, as disciplinas trouxeram conhecimento e elucidação, mas também trouxeram a ignorância e a cegueira. Não se trata simplesmente de apontar para a disciplinarização e considerá-la ruim pela fragmentação e superficialidade que pode ocasionar, pois a mesma é um produto humano, cujo caráter de ordem e aprofundamento permitiu ao ser humano compreender seu meio e, ao mesmo tempo, utilizá-la em contextos didaticamente apropriados.

O conhecimento só é conhecimento enquanto organização, relacionado com as informações e inserido no contexto destas. As informações constituem parcelas

dispersas de saber. Em toda parte, nas ciências como nas mídias, estamos afogados em informações. O especialista da disciplina mais restrita não chega sequer a tomar conhecimento das informações concernentes a sua área. Cada vez mais, a gigantesca proliferação de conhecimentos escapa ao controle humano (MORIN, 2001, p. 17).

Em contexto adequado, as disciplinas proporcionam o desenvolvimento do pensamento científico, contribuem com o ensino da condição humana e auxiliam na integração e na correlação de saberes.

#### **4.3.2 Dimensão do contexto II: O ensino remoto e a limitação da interação, da atenção, da memória e do raciocínio**

O presente estudo teve seu início no ano de 2020, ano que o mundo iniciou o enfrentamento à pandemia da COVID-19. Ainda que o ensino remoto já fosse uma realidade na educação superior, especialmente na educação à distância, foi alavancado de maneira destacada, pois tornou-se a solução para a continuidade do ensino em geral durante os períodos de isolamento social. Desse modo, todos os entrevistados destacaram a utilidade e a eficiência do ensino remoto para os cursos de graduação e licenciatura durante a pandemia.

Além de terem mencionado tal benefício, relataram que o ensino remoto limita, em determinados contextos, a interação entre docentes e discentes, bem como alguns processos psicológicos básicos envolvidos com a aprendizagem.

Segundo Santaella (2014), com a cultura digital a sociedade humana adquiriu a possibilidade de vivenciar ambientes interativos e de natureza dialógica no contexto digital. Tais ambientes permitem variadas formas de comunicação que têm alterado a maneira como as pessoas interagem. Tal aspecto é não-linear, os processos se realizam em frações de segundos e com facilidade.

Nesse sentido, no contexto do ensino remoto, a atenção do estudante divide-se entre a aula remota e demais ferramentas digitais que possui à sua disposição, bem como todos os estímulos provenientes de seu ambiente do lar, cujos docentes possuem pouco ou nenhum controle.

Docente de Fisioterapia: “O que que acontece, no remoto eu falo sozinho. Você teve aula remota você sabe, o professor vai, ele fala sozinho. A interação do aluno com o professor é pequena, é baixa. Então, tanto é que a aula rende bem mais. Uma aula que eu dou em 4 horas por exemplo, no presencial, no remoto em 1 hora e meia tá dada, porque não tem questionamentos. Ou seja, nós professores, quando nós estamos dando aula, eu estou prestando atenção em você. Então eu consigo verificar quando você não entendeu o conteúdo, porque eu tô olhando pra você,

então eu tô explicando, eu vejo pela tua feição que não ficou bem explicado, sem você me perguntar eu já explico de novo, eu já volto naquele tópico, a gente percebe quando os alunos não entendem a disciplina, certo. Coisa que no remoto não tem, então esse ponto é um ponto interessante. Outro ponto, os alunos participam mais no presencial, quando eu tô no presencial, eu consigo explicar e perguntar pra um aluno, perguntar, apontar, perguntar, ele me responde. Quando eu tô no remoto eu não consigo fazer isso, é difícil fazer isso, fica limitado eu fazer isso. A gente até tentou, a gente faz, aí o aluno não responde, o aluno tá com a câmera tá desligada, aquela coisa, [...] Então a interação de aula é melhor. Dito isso, como a interação já é melhor, o aprendizado é melhor. Ou seja, quando eu pergunto para um aluno, os outros eles automaticamente eles prestam mais atenção porque eles pensam: “poxa, a próxima pergunta pode ser pra mim, então eu vou ficar mais ligado nessa aula aí”, então em termos dessa interação ele é melhor. Eu penso que... Eu penso não, eu tenho certeza que o aprendizado dos alunos, por dois motivos, por eles ficarem mais concentrados e por a gente conseguir praticar mesmo, o aprendizado é bem melhor, não tem comparação”.

A memória dos estudantes não é estimulada o suficiente, visto que as ferramentas digitais (principalmente o computador e o celular) já realizam o “trabalho” de armazenar a informação e, por fim, o raciocínio torna-se limitado, pois após a informação ser acessada e armazenada, automaticamente é encarada como “processada” e não se enxerga necessidade de organizá-la, refleti-la e estabelecer conexões.

Segundo Morin (2001), é importante que haja na educação uma preferência pelo desenvolvimento da inteligência geral, ao invés de um foco em competências particulares ou especializadas, pois: “Quanto mais desenvolvida é a inteligência geral, maior é sua capacidade de tratar problemas especiais. A educação deve favorecer a aptidão natural da mente para colocar e resolver os problemas e, correlativamente, estimular o pleno emprego da inteligência geral” (MORIN, 2001, p. 22).

Nesse sentido, enxerga-se uma possibilidade de estimular de maneira correlata a atenção, a memória e o raciocínio dos estudantes, considerando que a valorização das aptidões gerais pode englobar o conjunto e desfocar de um ou outro processo psicológico básico, que é o que pode ocorrer, por exemplo, quando o docente possui uma metodologia limitada em termos de ferramentas e didática. Mais uma vez reforça-se como o uso das TDICs pode favorecer os processos de ensino e aprendizagem:

[...] não há dúvida de que a incorporação das TIC modifica e reestrutura as formas de pensar e aprender e, conseqüentemente, deve modificar as formas de ensinar. [...] a mente humana precisou incorporar novas tecnologias da informação e de conhecimento que, como autênticas próteses cognitivas, reconstruíram seu funcionamento para, finalmente, tornarem-se naturais (COLL e MONEREO, 2010, p. 104).

Para Santaella (2014), quando uma pessoa se utiliza de ferramentas digitais, ela experiencia na tela grande volume de signos, animações, imagens, sons e textos e compreende-se que pessoas inseridas em tais ambientes desenvolvem processos perceptivos e cognitivos atípicos, próprios de uma nova geração de leitores do mundo digital.

### **4.3.3 Dimensão do contexto III: O acesso a diferentes realidades e à resolução de problemas**

As TDICs possuem um papel claro de auxiliar os processos de ensino e aprendizagem. Podem ser utilizadas desde o planejamento, a elaboração do plano de aula, em todos os momentos nas quais as aulas são ministradas, no processo avaliativo e nos períodos de estudo.

Desde que utilizadas em contextos cuja metodologia as prevê como auxiliares, sua aplicação se caracteriza por ser complementar, eficiente e de qualidade. Elas foram cruciais para a continuidade do ensino durante os períodos mais delicados da pandemia da COVID-19.

Docente de Psicologia: “[...] na pandemia a gente dormiu dando aula presencial e acordou dando aula online. E esse movimento assim foi um movimento abrupto, sem nenhum tipo de preparação mesmo, digo preparação no sentido tanto do professor se preparar a dar uma aula na tela, modificar essa aula, quanto também adaptar os materiais, e eu acredito assim, que é um aspecto de frente mesmo, as tecnologias hoje. Se não fosse as tecnologias nós estaríamos parados, travados em março de 2020. Então nós não teríamos pessoas formadas, não teríamos avançado nas fases dos semestres da faculdade, então... [...] eu acredito que as tecnologias... Elas são mais do que um suporte, elas são as nossas ferramentas diárias e principais mesmo. Eu não teria nem o que definir assim, porque suporte a impressão que dá é que eu tô utilizando algo e eu tenho as ferramentas como um pano de fundo, e as ferramentas, as tecnologias digitais não são um pano de fundo, são a nossa linha de frente da educação. Assim como na área da saúde a gente tem os respiradores, nós temos o oxigênio, enfim, eu acredito que as tecnologias na educação elas são os nossos respiradores. Sem eles a gente não conseguiria dar continuidade ao ensino.

As TDICs também permitem no ensino um contato com realidades diversas, pois torna-se possível acessar como fenômenos e processos ocorrem em diferentes contextos, dissolvem-se as barreiras geográficas e abrem-se fronteiras.

Desde os periódicos científicos publicados na internet até as plataformas de redes sociais das quais as pessoas compartilham suas experiências profissionais, a vida em rede permite que os estudantes tomem consciência de como a vida é diversa, de como outras pessoas tomam decisões e vivenciam sua profissão.

Quanto à resolução de problemas, a quantidade significativa de informação que se têm à disposição com as TDICs permite que os docentes levem à sala de aula conteúdos planejados e direcionados de maneira minuciosa em relação aos desafios e demandas que pretendem discutir com os estudantes, em termos tanto de teoria ou de prática.

Como contextualiza Lévy (1999), as TDICs são produto da sociedade e da cultura, transformam as relações com o saber e expressam os desejos das pessoas, seja no sentido da comunicação, da aprendizagem, da interação, etc.

Assim, ter tal possibilidade de acesso à informação, para o docente, não é sinônimo de conseguir utilizá-la para o planejamento pedagógico, pois tal empreendimento demanda uma didática eficiente e a capacidade de dinamizar seus próprios recursos, papel que é facilitado pela formação continuada.

Docente de Pedagogia: “Então assim, eu... Se eu fosse médico eu não poderia olhar pra apendicite e dizer “mas porque é que as pessoas têm apendicite?” Agora eu venho mais uma vez pra ter que operar apendicite de novo? Que droga esse apêndice que não serve pra nada”. Não, eu ia lá, ia abrir a barriga da pessoa e ia tirar o apêndice pra não morrer. Mas eu chego na escola e eu não quero lidar com os problemas que advém das comunidades desfavorecidas, da falta de estrutura de diversas formas... [...] A questão é estrutura social, sabe. Às vezes a escola é tudo que aquela criança tem e eu não quero saber porque que ela age assim, eu só quero que ela não venha indisciplinada, você entende? Então pra mim, causa muito mais dor de cabeça não o que os estudantes fazem na escola, mas o que nós professores fazemos. E aí, de novo, eu bato na academia e bato que a gente tem que repensar a formação de professores”.

Para Lévy (1999), às TDICs cabe proporcionar novos signos e ambientes para a vida social e cultural. Aos docentes, por sua vez, cabe planejar e executar processos de ensino e aprendizagem tecnológicos e científicos.

Considerando, dessa forma, que as TDICs possuem potencial de permitir o acesso a diferentes realidades e à resolução de problemas, Morin (2001) contextualiza que o pensamento complexo possui, dentre tantas pretensões, o objetivo de inscrever os fenômenos em perspectivas, traçar relações e inter-retro-ações, bem como situar o conhecimento em seus variados contextos: “O processo é circular, passando da separação à ligação, da ligação à separação, e, além disso, da análise à síntese, da síntese à análise. Ou seja: o conhecimento comporta, ao mesmo tempo, separação e ligação, análise e síntese” (MORIN, 2001, p. 24).

Assim, identifica-se a similaridade de papéis que possuem tanto as TDICs – mencionam Coll e Monereo (2010) - quanto o pensamento complexo na educação: facilitar a

construção do saber, facilitar o acesso a diferentes realidades, ligar o todo e as partes e proporcionar a resolução de problemas da realidade.

#### **4.3.4 Dimensão das estratégias I: A adaptação docente frente ao perfil de estudante da atualidade**

Os estudantes da atualidade possuem um perfil diferente dos estudantes de décadas atrás. São pessoas habituadas a acessar e obter informações de maneira rápida, se comunicar de maneira instantânea e solicitar e receber feedback de demais pessoas de forma ágil.

Nesse sentido, para Lévy (1999), as relações com o saber se transformaram com a presença das TDICs da educação, pois os conhecimentos adquiridos pelo estudante no começo de sua formação inicial tornam-se obsoletos no fim dela.

Prensky (2001), por sua vez, menciona que a maneira de pensar e processar informações dos estudantes atuais é diferente das gerações anteriores, principalmente em termos de linguagem e metodologia: enquanto que os “nativos digitais” desenvolveram-se com a linguagem e o meio digital naturalizados, os “imigrantes digitais” precisam se adaptar a uma realidade que conheceram somente ao longo da vida.

Desse modo, o formato de conduta do estudante da atualidade, caracterizado pela agilidade, tende a familiarizar nos estudantes uma baixa tolerância a quaisquer comportamentos que de alguma maneira vão contra o “habitual”: ter que aguardar respostas, informações, processos e resoluções, exercitar a paciência, prestar atenção e ter foco, aceitar pontos de vista opostos, bem como outras atitudes nesse sentido.

Docente de Administração: “Mas o maior desafio que eu vejo assim é você trazer o aluno, o aluno ter interesse no teu conteúdo, porque ele... Às vezes ele aprende... E aí eu pergunto “Mas qual que é a diferença entre mim e aquele *influencer* que fica ali no *storie* dez vezes?” E ainda é eu que vocês estão pagando pra escutar... Então é trazer ele, entendeu. Porque você não é tão atrativa quanto... O desafio é você ser mais atrativa que o Instagram. [...] Então eu vejo que é muita concorrência com você. Parece que eles não dão tanta importância... “eu vejo depois”, “eu pego depois”, “o Google me traz depois”, entendeu. [...] Então eu tento trazer esse universo, mas nesse momento da pandemia eu vejo que eu tô perdendo, sabe. Porque ele tá ali na aba da minha aula, mas eu tenho certeza que ele tá em outras abas, vendo outras coisas. Não sou hipócrita, dizer que ele tá ali. Então no presencial eu perco menos, a concorrência é menor, que aí eu trago a tecnologia e ocupo o celular dele com as minhas coisas. Mas eu acredito que isso traz um pouco. E aí ao mesmo tempo as informações que eles veem nem sempre tá associado àquilo que você tá trabalhando. Então eles me mandam no Instagram, olha professora, o que você falou na aula tal, eles fazem... E eu acho lindo essa

troca, “Olha prof, é impossível não lembrar de ti quando eu vi isso aqui”, acho sensacional. Mas às vezes ela concorre comigo deslealmente, assim”.

Desse modo, configura-se uma necessidade de os docentes adaptarem-se ao novo perfil de estudantes, bem como solicitar dos mesmos, determinadas adaptações, o que pode ser feito através de acordos e combinados, bem como ao longo da convivência diária, através do diálogo e do afeto.

Docente de Pedagogia: “[...] nessa questão da afetividade, eu sempre falo para os estudantes [...]: “muita gente às vezes fala pra vocês nas escolas que não pode mostrar os dentes no primeiro dia de aula pras crianças né”, e eu digo que muito pelo contrário, que é no primeiro dia de aula que a gente tem alguns minutos pra conquistar o direito de sermos ouvidos por aquele auditório, por aquelas pessoas, e é nesse olhar afetivo, nesse olhar que olha no olho, que se abaixa para falar com o estudante na altura dele, é nesse olhar que eu conquisto o direito de ser ouvido e que eu sou autorizado a ter autoridade, a autoridade é o outro que autoriza, né, então eu só vou ter autoridade se o outro autorizar, eu só vou ser autorizado se eu tratar o outro de uma forma afetuosa”.

Para Moraes (1997), as maiores dificuldades que os docentes enfrentam na educação têm relação com a adaptação. Os mesmos se veem diante da necessidade de se adaptar às TDICs, às mudanças sociais, políticas e econômicas constantes e ao perfil de estudante. Para a autora, a exigência é de uma nova cultura de trabalho que requer uma profunda revisão na maneira de ensinar e aprender.

Nesse sentido, menciona que: “A atuação do professor traduz sua visão de educação. É impossível separar uma coisa da outra. A teoria de aprendizagem que fundamenta sua ação contém as explicações de como ele crê que o indivíduo aprende e determina o modelo pedagógico adotado pela escola” (MORAES, 1997, p. 18).

Ou seja, os paradigmas que acompanham cada docente refletem sua vivência profissional e apresentam sua visão de mundo, desafios e aptidões. Logo, se faz necessário adaptar-se à realidade, também se faz necessário realizar transformações particulares na forma de ser docente e entender a docência.

Moraes (1997) enxerga que é importante que o docente reconheça o ambiente educacional e o processo de construção do conhecimento enquanto um contexto dinâmico de vir-a-ser. Que incorpore a evolução da ciência, da humanidade, da técnica e da tecnologia, que também reestabeleça o equilíbrio com sua formação humana e sua dimensão espiritual.

A autora menciona ainda, que é preciso reconhecer que as TDICs precisam ser utilizadas de maneira a proporcionar um modelo pedagógico que supere o velho e

tradicional ensino, fragmentado, ultrapassado e desatualizado em relação à evolução da ciência, da qual:

[...] requer, por sua vez, uma nova ecologia cognitiva, traduzida na criação de novos ambientes de aprendizagem que privilegiem a circulação de informações, a construção do conhecimento pelo aprendiz, o desenvolvimento da compreensão e, se possível, o alcance da sabedoria objetivada pela evolução da consciência individual e coletiva (MORAES, 1997, p. 27).

Trata-se da adaptação a uma realidade que implica caos, incerteza e rapidez de processos, que pode ser melhor encarada com ferramentas como o diálogo, o afeto, a flexibilidade, a integração e a valorização das relações.

#### **4.3.5 Dimensão das estratégias II: O desafio de levar a realidade para dentro da academia**

O mundo vive tempos de mudanças de cenários constantes e inesperados. O próprio contexto das TDICs alavanca a disseminação de informações, notícias e conteúdos e os países naturalmente se desenvolvem cada vez mais integrados.

Trata-se de uma globalização da economia, da cultura, da tecnologia, da ciência e de tudo que diz respeito à vida humana, sendo que a pandemia da COVID-19 foi um exemplo claro de como o mundo está intrinsecamente interligado e sujeito a transformações rápidas e nem sempre previsíveis.

Infelizmente, a globalização e integração entre os povos nem sempre torna-se sinônimo de desenvolvimento conjunto e cooperação para a vida humana, mas sim de competitividade e conflitos por poder. Desse modo, tal realidade repercute na vida profissional de quaisquer pessoas e os docentes do ensino superior se veem frente a essa grande necessidade: a de preparar seus estudantes para atuarem como especialistas num mundo cujas transformações são permanentes e velozes e cujas incertezas participam do dia-a-dia.

Nesse sentido, Moraes (1997) menciona sobre a importância de valorizar uma educação científica e tecnológica, que integre a inteligência humana e a inteligência digital, cujo modelo pedagógico incorpore as características contemporâneas e inovadoras, mas também supere a fragmentação do conhecimento e a tendência de somente usar a tecnologia digital para “otimizar o péssimo”, ou seja, se faz necessário um novo modelo educacional que supere o ensino tradicional e suas metodologias.

Assim, no desafio de levar a realidade para a sala de aula, as TDICs precisam ser integradas com a finalidade de ampliar a cognição e a autonomia humana, ensinar sobre a incerteza, a imprevisibilidade e a complexidade.

Além de os docentes ensinarem que, dentro de cada área de conhecimento a realidade precisa ser observada, compreendida, estudada, modificada e monitorada, se veem diante do desafio de também ensinar que essa mesma realidade é incerta e a ciência se faz presente justamente para auxiliar nessa caminhada.

Docente de Psicologia: “Eu acredito muito, acredito muito mesmo assim nesse aspecto de... Cada um não ficar no seu quadrado, porque se cada um ficar no seu quadrado a gente não compartilha o conhecimento e se torna de uma maneira... Como é que eu posso dizer assim... Se torna fragmentado mesmo, se torna um conhecimento fragmentado, e aí a gente pode pensar no sentido de todo o contexto em que estamos vivendo, como a gente precisa dessa interdisciplinaridade, a multi também, e ao mesmo tempo como tudo isso é complexo”.

Construir conhecimento também implica aos docentes a habilidade humana de comunicar-se de maneira eficiente, de modo que os estudantes compreendam e sintam-se compreendidos no processo, sintam-se parte dele, bem como a habilidade da empatia, necessárias para o desenvolvimento e manutenção de relações saudáveis e satisfatórias, ainda que os conflitos e discussões façam parte do cenário comum da sala de aula.

Para Morin (2015a), levar a realidade para dentro da sala de aula tem relação com construir conhecimento, e construir conhecimento tem relação com “ensinar a viver”, considerando que o pensamento complexo valoriza a perspectiva da educação para a vida.

Desse modo, ensinar a viver “[...] não é se concentrar nos saberes quantitativos, nem privilegiar as formações profissionais especializadas, é introduzir uma cultura de base que implica o conhecimento do conhecimento” (MORIN, 2015a, p. 18).

Trata-se de ensinar a natureza do conhecimento, que é repleta do risco de erro e de ilusão. Trata-se, também, de ensinar métodos para que as percepções, ideias e visões do mundo sejam confiáveis. Para Morin (2015a), ensinar a viver implica ensinar que é preciso tomar decisões e fazer escolhas: “O que o pensamento complexo ensina é estar consciente de que qualquer decisão e qualquer escolha constituem um desafio” (MORIN, 2015a, p. 25).

Ainda para o autor, o desafio de ensinar e de levar a realidade para a academia “[...] implica a compreensão de que toda vida pessoal é uma aventura inserida em uma aventura social, ela mesma inserida na aventura da humanidade” (MORIN, 2015a, p. 37).

#### **4.3.6 Dimensão das estratégias III: A eficiência de uma formação continuada “interminável”**

A formação continuada na perspectiva docente reflete de várias maneiras nos processos de ensino e aprendizagem da academia, pois a partir dela, os professores adquirem diferentes capacidades de direcionar os avanços da ciência para a formação profissional dos estudantes e, assim, possibilitar de forma cíclica uma formação profissional direcionada, competente e munida de recursos.

Desse modo, torna-se evidente que, para acompanhar o progresso científico, a formação continuada precisa ser valorizada, deve ter determinada constância, ser permanente e, ainda que tenha pausas e intervalos, não deve ter um término. Assim, o ensino superior aumenta as chances de oferecer um ensino atualizado e que visa o aperfeiçoamento, tanto de quem forma quanto de quem é formado.

Morin (2004) contextualiza, acerca das atribuições do ensino, que sua maior finalidade é contribuir para que o estudante se reconheça em sua própria humanidade, a situe no mundo e a assuma. Chama a atenção também para a importância da formação da consciência humanista, capaz de atribuir vida à humanidade. Para Moraes (2004), a maior finalidade da educação pode ser entendida como a realização da finalidade da própria existência.

Para tal missão, a formação continuada se evidencia no sentido de capacitar o docente para enfrentar as demandas da sala de aula, estimular nos estudantes a religação dos saberes da qual Morin (2004) contextualiza enquanto transdisciplinaridade, bem como a capacidade da dúvida e de questionar a si mesmo sobre os problemas de seu próprio tempo.

Considerando que o direcionamento da formação continuada possui, naturalmente, um caráter subjetivo, contextual e organizacional, tanto o docente quanto a instituição de ensino possuem a aptidão de guiar e conduzir o processo, ainda que o agente mais ativo e fundamental seja o professor.

Observou-se no estudo que todos os docentes consideraram importante estar em constante formação e aperfeiçoamento, sendo insuficiente permanecer em inércia:

Docente de Administração: “Bom, minha formação continuada eu acho que não é o suficiente, porque eu sou muito enjoada. [...] Na graduação não foi suficiente, porque aí eu tive que fazer a pós [...] pra entender um pouco desse universo da escola, desse universo do educando e tal. [...] Então eu acho que ainda não é o suficiente, porque nunca é suficiente. Porque eu não me sinto preparada, por exemplo, eu tô dando aula pra aluno Z, é um desafio. Imagine quando chegar nos

Alfa. Eles estão diferentes, eles aprendem diferente, universo diferente, e eu sou uma pessoa Y. Eu fico imaginando isso, é um devaneio, eu fico imaginando aquela criança, aquele adolescente que está vivendo a pandemia. Daqui a um tempo, eles não vão ser os mesmos dos que não viveram a pandemia, entendeu, porque vai moldando de forma diferente, então eu acho que ainda não é o suficiente”.

Estar em formação constante, portanto, requer adaptação, dedicação e preparação. Trata-se da missão de, segundo Morin (2015a), preparar-se e preparar os estudantes para o inesperado, bem como desenvolver enfrentamentos: “É necessário que todos os encarregados de ensinar se coloquem nas vanguardas da incerteza de nossos tempos” (MORIN, 2015a, p. 46).

A formação continuada se faz necessária também em função das mais diversas crises que o ensino enfrenta, sendo uma delas a geracional:

Os professores [...] não reconhecem essa cultura juvenil senão superficialmente, assim como os alunos ignoram os problemas profundos que afetam o mundo dos professores [...] degradação do prestígio, funcionarização, intervenção dos pais em função de seus filhos que obtiveram notas baixas [...] (MORIN, 2015a, p. 58-59).

Morin (2015a) menciona ainda que professores anciãos como ele, formados em um mundo cujos estudantes dividiam espaços com campos, vacas, galinheiros, máquinas de escrever e aquecedores a carvão, ficam desconcertados com uma juventude que não conhece peixes senão por retângulos congelados, mas que, em contrapartida, utilizam computadores com maestria: “[...] atualmente a Internet é a enciclopédia na qual todos os saberes estão à disposição do jovem internauta, que pode opor seu saber adquirido no Google ao saber de seu professor” (MORIN, 2015a, p. 59).

Além dos aspectos geracionais, culturais e tecnológicos, segundo Morin (2015a), a universidade sofre mais gravemente a pressão tecnoeconômica, que exige rentabilidade em concordância com o mundo dos negócios: “[...] a universidade não deve apenas se adaptar ao presente, deve também adaptar o presente à sua missão transecular” (MORIN, 2015a, p. 61).

#### **4.3.7 Dimensão da perspectiva complexa I: Pensamento científico e pensamento complexo**

Entendendo que o pensamento científico engloba uma maneira de pensar que abarca mais a objetividade e a racionalidade e que o pensamento complexo agrega tanto a

linearidade quanto a aleatoriedade e a ordem e o caos, observa-se um relevante ponto de intersecção entre os dois: a flexibilidade.

Enquanto a ciência é aberta à mudança e naturalmente atualiza-se conforme pesquisas são desenvolvidas, o pensamento complexo também possui tal abertura às transformações do meio, de maneira a compreender a realidade em sua totalidade.

Desse modo, um docente que possua e valorize o pensamento científico tendenciosamente possui traços ou características do pensamento complexo, mesmo que de maneira mais reservada ou não tão evidente, e foi justamente isso que observou-se na presente pesquisa, em relação aos docentes entrevistados.

Para Morin (2015b), o pensamento complexo pode ser compreendido a partir de três princípios: o princípio dialógico, o princípio da recursão organizacional e o princípio hologramático, como mencionado no capítulo 2 (item 2.4.4).

Observa-se tais bases nas entrevistas com os professores, pois mesmo que alguns tenham mencionado que nunca ouviram falar sobre o pensamento complexo, evidenciaram que possuem em suas visões de mundo diversas perspectivas do gênero em si, o que exprime flexibilidade em mudar de opinião, capacidade de analisar múltiplos fatores e considerar o contexto de fenômenos e processos em sua totalidade.

Docente de Engenharia: “[...] eu confesso pra ti, Cristiani, que [...] eu sempre, assim, tirei tempo pra pensar em algumas coisas. [...] e a gente não deve pensar muito, porque é perigoso. Quando você olha pra fora, daqui desse nosso mundo terreno, você olha lá para o espaço. Nós temos um modelo heliocêntrico, certo. Com o sol no centro e os planetas ao redor, e aí depois você sai do sistema solar, vai para a nossa galáxia, via láctea, você olha de mais longe, tu vê as outras galáxias, segundo a teoria, assim, afastando umas das outras, mas que um dia isso vai parar e vai sucumbir tudo numa mesma massa novamente [...]. Mas eu imaginando, assim, e quando eu faço o contrário, quando eu olho para dentro da matéria? Quando eu olho pra fora, a rigor o que eu vejo? O vazio. A gente vê o vazio. Quando eu olho pra isso que eu te falei agora. Você olha para o sol e os planetas, o que que você vê entre eles? O vazio. Então o espaço, entre aspas, é vazio. Agora vamos olhar pra molécula. [...] a teoria de formação molecular, o átomo. O núcleo, com os prótons e neutros, os elétrons ao redor, que não deixam de ser um sistema orbital, com uma massa no centro e outras pequenas massas ao redor, que a rigor nunca estão onde a gente pensa que estão, que podem mudar de nível, etc., etc., etc., aí hoje já se sabe que o núcleo, ele é dividido em outras partículas menores, tem os... [...] quarks, que formam os prótons, e que existiriam outras partículas mais elementares ainda. Então, para a teoria de constituição do átomo, o que que eu vejo? O vazio. Então, a rigor, Cristiani, tudo é vazio. Menos a nossa mente, que consegue conceber isso. Que consegue enxergar, que consegue imaginar isso. Que isso nós temos muita dificuldade hoje com a relação ensino-aprendizagem. Você pensar e construir, fazer relações, análises, fazer inferências, bom, se isto, se imposta uma condição, qual será a minha reação, o meu resultado futuro, qual será a minha projeção, entendeu. Então, as pessoas têm muita dificuldade hoje, de... Uma frase dita, qual a consequência dela?

Também se observou no estudo, por meio do ponto de vista dos docentes, que mais relevante do que trabalhar especificamente com a multi, a inter ou a transdisciplinaridade, é trabalhar de maneira não-disciplinar. Não se trata de definir qual delas seja a ideal, pois cada nível de realidade e cada contexto exige uma maneira adequada de se lidar com as disciplinas e os respectivos conhecimentos.

Assim, ter a habilidade de definir qual delas utilizar em determinada ocasião ou circunstância é mais adequado do que considerar, por exemplo, que a transdisciplinaridade seja melhor ou mais eficiente que as demais para se lidar com os conhecimentos, como pode-se supor pela “ordem de evolução” hierárquica que as mesmas possuem.

A pertinência de ser não-disciplinar reside nas ricas possibilidades de se trabalhar com outros campos do saber, emergir em diferentes níveis de realidade e ter-se o privilégio de trabalhar em equipe e dividir responsabilidades com outros profissionais.

Docente de Fisioterapia: “Eu não enxergo desafio, eu enxergo solução, certo? Porque o trabalho em equipe parte da essência básica da vida de todo mundo, você tem que respeitar o outro assim como você quer ser respeitado, então se você tratar a outra pessoa como você quer ser tratado, não tem mistério. Eu acho que só não consegue trabalhar em equipe aquela pessoa que ficou no tempo, aquele cara que ficou no tempo, aquele cara que não quebrou o paradigma, que... “É só eu aqui, só eu que funciona e o resto ninguém funciona...” [...], “Eu sempre fiz desse jeito aí e sempre deu certo, eu não vou mudar por causa disso”, não muda nunca, não adianta. Trabalho em equipe é fácil e é gostoso, é a melhor coisa que tem, porque você divide a responsabilidade. Além de você dividir a responsabilidade com outro profissional, você melhora mais o paciente, não vejo dificuldade nenhuma, pelo contrário, vejo solução só”.

Segundo Morin (2004), a transdisciplinaridade implica a importância de reconhecer que os problemas que as sociedades enfrentam cada vez mais irão demandar saberes particulares e globais ao mesmo tempo, bem como a cultura tradicional e a científica. Assim, a educação precisa de métodos e operadores capazes de estimular o desenvolvimento de tal forma de lidar com o saber que, necessariamente, perpassa os mais diversos níveis de realidade.

Fica claro, por fim, que o desafio do pensamento complexo e da religação dos saberes (transdisciplinaridade) é, de praxe, cognitivo, conforme contextualiza Morin (2018). Para o autor, as instituições educacionais terão de enfrentar a disciplinarização excessiva e a fragmentação dos saberes, que se configuram questões de ordem paradigmática e, naturalmente, cognitiva.

Não é difícil ter acesso às informações, mas é difícil acessar as informações pertinentes e saber organizá-las. Tal empenho é cognitivo, implica a superação de velhos paradigmas e a vivência profunda do pensamento complexo e seus operadores.

#### **4.3.8 Dimensão da perspectiva complexa II: O medo do erro e da ilusão**

Construir conhecimento implica interagir com a realidade e, sendo a realidade uma condicionante, em certa medida, da aleatoriedade, do caos e da incerteza, é natural que qualquer ser humano que busque o saber tenha de lidar com riscos: de errar, de se equivocar, de se enganar, de falhar, de se iludir e de cometer todo tipo de equívoco.

Docente de Pedagogia: “[...] essas ligações, eu tenho pesadelos com elas às vezes, será que eu posso, será que eu não posso... Eu entendo por exemplo que se eu vou seguir na sala de aula uma linha sociointeracionista, a partir da teoria histórico-cultural, tem questões que não vão dialogar com Piaget de maneira alguma, então por outro lado os dois tem uma perspectiva interacionista, mas Piaget é mais com objeto, sujeito e objeto, e Vigotski sujeito e sujeito, [...] então faço, procuro fazer essas ligações, mas faço com muito medo, cautela... Não sei o que dizer, em virtude talvez dessa situação traumática de talvez eu ter vindo de uma situação de todo mundo sabia tudo e eu não sabia nada, e aí medo de falar besteira [...]”.

Nesse sentido, ainda que existam riscos e possibilidades de equívocos, a figura do docente cumpre um papel cujas funções englobam apoiar o estudante, mediar a aprendizagem, estar à disposição para sanar dúvidas, apontar caminhos e transmitir segurança no processo de construir conhecimento.

O fato é que, mais do que isso, o professor possui o espaço e a possibilidade de ajudar seus estudantes a perceberem que o erro e a ilusão são normais no processo, além de esperáveis; que alguns campos de conhecimento detêm fórmulas, métodos e objetividade, enquanto que outros exigem criatividade, subjetividade e reflexão.

Que além de desenvolver enfrentamentos para os medos, deve-se reconhecer as próprias falhas de pensamento, raciocínio, soluções e conclusões e, por fim, que é necessário e saudável superar antigas formas de pensar, para que se abra espaço para a atribuição de novos sentidos, experiências, ressignificações e maneiras de resolver os problemas da realidade.

Para Morin (2018), todo saber sofre ameaça do risco do erro e da ilusão, pois o conhecimento não se trata de um espelho da realidade. Além disso, o reconhecimento do erro e da ilusão é difícil, pois eles não se reconhecem como tais.

O desenvolvimento do conhecimento científico é poderoso meio de detecção dos erros e de luta contra as ilusões. Entretanto, os paradigmas que controlam a ciência podem desenvolver ilusões, e nenhuma teoria científica está imune para sempre contra o erro. Além disso, o conhecimento científico não pode tratar sozinho dos problemas epistemológicos, filosóficos e éticos. A educação deve-se dedicar, por conseguinte, à identificação da origem de erros, ilusões e cegueiras (MORIN, 2018, p. 21).

Por fim, a racionalidade também se coloca enquanto alternativa para o enfrentamento do erro e da ilusão, desde que não se torne racionalização, enquanto um sistema lógico perfeito. Para Morin (2018), nesse sentido, é preciso que dialogue com o real, debata ideias, não ignore a subjetividade e negocie com o irracionalizável.

De acordo com Morin (2015b), o problema a ser encarado não se resume somente aos erros de fato, ou seja, a ignorância, ou de pensamento, como os dogmatismos. Mas sim aos erros de um pensamento fragmentário e parcial, a exemplo do pensamento binário que somente enxerga ou uma posição ou outra posição, bem como os erros do pensamento redutor e disjuntivo, míopes diante de qualquer complexidade.

Ao percorrer esse caminho, adquirei a convicção de que embora nossa educação ofereça elementos para se viver em sociedade (ler, escrever, calcular), ofereça elementos (infelizmente separados) de uma cultura geral (ciências da natureza, ciências humanas, literatura, artes), destine-se a preparar ou fornecer uma educação profissional, ela sofre de uma carência enorme quando se trata da necessidade primordial do viver: errar e se iludir o menos possível, reconhecer fontes e causas de nossos erros e ilusões, procurar em qualquer ocasião um conhecimento o mais pertinente possível (MORIN, 2015a, p. 23-24).

Para o autor, a necessidade básica que surge é a de ensinar a conhecer o conhecimento, a enfrentar a fragmentação e a estar consciente de que quaisquer decisões implicam desafios, que precisam ser enfrentados constantemente. “Certamente não existem receitas de vida. Mas podemos ensinar a religar os saberes à vida” (MORIN, 2015a, p. 28).

#### **4.3.9 Dimensão da perspectiva complexa III: Geração de entropia no processo de construção do conhecimento**

A entropia está relacionada com a desordem de um sistema, é um termo comumente utilizado na física que pode ser compreendido e contextualizado na educação, na medida em que gera desordem e caos no processo cognitivo de construir conhecimento.

Isso pode ocorrer quando se dispensa tempo e energia para se acessar informações, realizar leituras, efetuar raciocínios, elaborar textos, produzir esquemas, organizar conceitos,

apresentar trabalhos, discutir ou refletir problemas e lidar com conhecimentos de uma maneira geral.

A questão é que, se a entropia se expande de maneira eminente e desmedida, têm-se um acúmulo de informações, tempo e energia cujo desfecho não resulta em alguma obra fecunda, mas sim em desperdício. Assim, toda entropia educacional deve ser acompanhada e controlada, para que se gere o suficiente para alavancar a aprendizagem e não gerar desperdício de tempo, ferramentas e dedicação cognitiva.

Nesse sentido, o docente possui a responsabilidade e ao mesmo tempo o desafio de arquitetar processos de ensino e aprendizagem que resultem na aquisição de conhecimentos e na capacidade de lidar com a realidade, cujas habilidades o permitam profissionalizar-se e conquistar seu espaço na sociedade, sendo as TDICs as ferramentas mais apropriadas para tal empreendimento, visto que permitem amplas possibilidades de acesso a conteúdos, comunicação sem barreiras geográficas e experiências diversificadas com o saber.

Docente de Engenharia: “[...] porque a entropia está em tudo, na verdade. Minha visão enquanto... Como é que eu vou dizer, enquanto estudioso [...] de termodinâmica, essas coisas, tá. Eu estou aqui agora gerando entropia, porque existem duas visões de entropia, na verdade, existe a visão da organização, ou a coisa está organizada e você tem um nível baixo de entropia, ou está desorganizada e você tem um nível maior, entre aspas esse maior, porque maior e menor aqui, quando a gente vai para quantificar já é algo um pouco diferente, ou é maior que zero, pode ser menor que zero, etc. Mas aí é uma questão conceitual [...]. E tem a questão da geração de entropia, que ela é contínua. Quando eu estou gastando energia, eu estou gerando entropia, então tudo que se faz, gera entropia. Nós temos o princípio inclusive universal da geração de entropia. Então em 1999, 2000... Por aí, eu... Foi a primeira vez que eu parei pra pensar, de fato, nas consequências do aumento da entropia ou da aplicação desse conceito chamado entropia. Eu li um artigo que inclusive eu nunca mais encontrei, procurei várias vezes o artigo de um agrônomo, que... Esse cara estava dizendo, abordando no seu artigo, no seu texto, a seguinte ideia: será que vale a pena você reciclar? Será que vale a pena você aplicar mais energia... E ele estava falando sobre determinados... Como é que eu vou dizer, determinados nichos de atuação das pessoas que defendem que tudo tem que ser reaproveitado, tudo tem que ser reutilizado ou reciclado, certo, nessa linha, que na época não se utilizava o reuso, por exemplo. Hoje se usa muito o termo, na época não. Na época era reciclagem. Hoje, se usa muito o reuso, o retorno, avaliação do ciclo de vida, certo. Que tem muito a ver com a questão da entropia, certo. E esse cidadão ele já defendia essa... Digamos esta ideia “Ora, você tem que avaliar se realmente vale a pena, do ponto de vista do gasto de energia”. Por exemplo, eu tenho... Deixa eu pegar um... Vou pegar a primeira coisa que eu tenho na mão aqui, uma xícara. Vale a pena eu aplicar X a mais de energia em cima desta xícara para obter dela um outro objeto? Qual será o valor desse objeto? O valor energético? Quanto de entropia eu estou gerando, né, no mundo, no nosso ciclo aqui, para tornar... Que a rigor é isso que a gente faz... Tornar este objeto um outro objeto? Vale a pena isso? Então essa era a questão dele. Depois que eu li esse artigo, eu sempre... Quando ouço qualquer coisa assim, eu me paro pensando: “Quanto será que eu vou aumentar a entropia...” e assim, não é só a questão de você reutilizar, na verdade está em tudo. Entropia está em tudo. Se a gente for pensar em organização, quer dizer, eu sou um cara organizado? Não, se você olhar pro meu escritório, você deve estar vendo alguma

parte dele aqui atrás, então tem uma parte que é organizada. Já tem aqui em cima da mesa algumas coisas pra lá e pra cá que não são tão organizadas. Então a entropia do meu escritório aqui seria meio termo, mais ou menos. Agora com relação ao pensamento humano, eu vejo que a nossa geração de entropia, do ponto de vista de raciocínio, é cada vez maior. Mas... Não é construtivo. Se fosse construtivo, Cristiani, nós já estaríamos num outro patamar de humanidade. Nós já não teríamos mais coronavírus, porque as pessoas iriam parar para pensar em tudo. Não, e não é assim...”

Para Bohm (1980), construir conhecimento implica atribuir novas ordens de realidade aos fenômenos ou processos, compreender sua forma e estrutura e construir conceitos. Nesse sentido, os processos de ensino e aprendizagem dizem respeito diretamente à habilidade de operar a realidade a partir das informações que se obtém dela e, quanto melhor o controle da entropia, mais atribuições de ordens podem ser efetivadas e mais saberes construídos.

Nesse sentido, Piaget (1978), ao contextualizar o terceiro princípio da epistemologia genética, menciona que as noções elementares e mais evidentes implicam longa e difícil elaboração. Assim, pode-se realizar uma correlação entre a maneira com que o ser humano constroi conhecimento (na perspectiva construtivista) e os dados coletados no presente estudo sobre entropia.

O fato é que, para se tornarem efetivamente conhecimentos internalizados, as informações que chegam até um sujeito demandam elaboração difícil e relativamente trabalhosa e, consecutivamente, seria um grande empecilho lidar com uma “avalanche de informações” hipoteticamente sem ordem, objetivo e metodologia, ou mesmo um impeditivo, que é o que os docentes entrevistados sugerem: a ineficácia de informações sem contexto.

É interessante constatar que Piaget (1978) também dialoga com cientistas da física para exemplificar diversos aspectos da sua teoria, a exemplo, quando menciona Einstein e o caráter tardio de conservações quantitativas (não conservação da quantidade de líquido em transvasamento, com crianças de 4-6 anos).

Também menciona Newton ao descrever o quinto princípio da epistemologia genética, em que tempo e velocidade se configuram uma unidade de intuição primitiva na qual a velocidade independe do tempo:

Existe, pois, aqui, um problema quanto à filiação epistemológica dos dois conceitos. [...] na mecânica clássica ou newtoniana, o tempo e o espaço são dois absolutos, que correspondem a intuições simples (o *sensorium Dei* de Newton), enquanto a velocidade não passa de uma relação entre eles. Na mecânica relativista, ao contrário, a velocidade se torna um absoluto e o tempo (como o espaço) lhe é relativo (PIAGET, 1978, p. 20).

Por fim, o autor menciona ainda o sétimo princípio, que vem a ser o acaso e implica a noção de interferências ou misturas das quais se distinguem de um sistema de intenções imprevisíveis, que além de serem irreversíveis, aumentam com uma probabilidade cada vez mais fraca de retornarem ao estado inicial.

Tal conceito relaciona-se justamente com o conceito de desordem e entropia, que, segundo Bohm (1980), implica aquilo que não deve ser identificado com previsibilidade, que possui diferentes graus de ordem e também possui direta com o conceito de aleatoriedade.

Desse modo, constroi-se uma longa ponte entre Piaget e Morin, através de conceitos antigos (e mesmo clássicos) provindos da física, considerando que Morin também se utiliza de conceitos semelhantes - como a incerteza e a aleatoriedade - para discorrer sobre a importância do pensamento complexo para a construção do conhecimento.

Moraes (2004), por sua vez, também agregou diversos conceitos da física para discorrer como a mesma contribuiu com o desenvolvimento da ciência:

A física quântica oferece a visão de totalidade, esclarece a multidimensionalidade do processo educativo, mostrando que o conhecimento decorre dos aspectos inseparáveis e simultâneos que envolvem os aspectos físico, biológico, mental, psicológico, cultural e social. Enfatiza a consciência da inter-relação e a interdependência essencial entre todos os fenômenos da natureza, o que implica a concepção da realidade a ser transformada [...] e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de organizações sociais compatíveis com esses princípios (MORAES, 1997, p. 23).

Por fim, a autora traz contribuições à educação relacionadas ao pensamento ecossistêmico, cuja finalidade é eliminar barreiras disciplinares, favorecer o amadurecimento das relações humanas e valorizar a fraternidade e a humanidade.

#### **4.4 Fechamentos das dimensões**

Os resultados apontam algumas questões alusivas à realidade da educação que, ao mesmo tempo que condizem com a revisão sistemática de literatura realizada, evidenciam nuances pertinentes e até mesmo diferem dela.

Na dimensão do contexto, por exemplo, não é novidade que as TDICs permitem um excelente acesso a diferentes realidades e resoluções de problemas. Segundo Scorsolini-Comin (2014), as TDICs figuram na educação enquanto ferramentas de interação, troca e

aprendizagem e possibilitam, enquanto cibercultura, que a construção do conhecimento seja promovida através de mediação docente: “[...] sua função extrapola a consideração de um animador de aprendizagem, devendo ser problematizada em termos do acompanhamento pedagógico e das mediações realizadas entre os alunos e os conteúdos estudados” (p. 452).

Por outro lado, o contexto da superficialidade pode ser encarado como preocupante e decorrente dos anos mais próximos do começo do século XXI, ou seja, trata-se de recente problemática que merece aprofundamento.

Nesse sentido, Coll e Monereo (2010) mencionam que as TDICs implicam, na educação, a necessidade de aquisição de habilidades e competências mais específicas, como os elementos básicos informáticos, o conhecimento do sistema operacional, o uso de navegadores, campos de pesquisa e plataformas de comunicação, bem como o desenvolvimento de atitudes de crítica frente a elas.

Tais competências estão diretamente relacionadas à alfabetização digital, assim, sugere-se que os docentes encarem a construção do conhecimento mediada pelas TDICs como mais uma tarefa que exige o desenvolvimento de habilidades como o foco, a atenção concentrada e difusa, bem como que estimulem os estudantes a tomarem consciência da maneira que lidam com a informação.

Desse modo, as presentes questões se colocam no sentido de se acessar e armazenar somente arquivos úteis e necessários e principalmente ter o hábito de confrontar-se com novos saberes, usar do raciocínio lógico e da criatividade e não somente visualizar arquivos pelo mero ato de visualizar. Pode ser uma maneira de evitar um contato superficial com o conhecimento.

As TDICs podem influir diretamente na maneira de pensar dos estudantes, pois sua pluralidade representacional e seu uso integrado de múltiplos códigos “[...] tornam possível um conhecimento integrado e multimídia que parece ser o suporte ideal para um pensamento complexo [...]” (COLL e MONEREO, 2010, p. 110). Além disso, proporcionam mudanças na representação pessoal, pois o estudante constroi uma identidade na rede.

A superficialidade é, na atualidade, uma das preocupações a serem superadas em todos os âmbitos da vida humana: relações sociais, pensamento, percepção, educação, afeto, etc., de maneira que o organismo se encontre conectado consigo e com seu meio:

Existe, em contrapartida, uma necessidade contemporânea senão de sabedoria, pelo menos de escapar da superficialidade, da frivolidade, das intoxicações consumistas, do poder do dinheiro, uma necessidade de relação serena entre corpo, alma, mente (MORIN, 2015a, p. 34).

Por fim, as TDICs na mesma medida que oferecem possibilidades de impulsionar a educação, exigem cautela quanto à forma de serem aplicadas: “Chegamos a uma época em que os riscos que a tecnologia humana nos faz correr são consideravelmente ampliados, disso decorre a ideia de “sociedade do risco” à qual se segue o princípio de precaução” (MORIN, 2015a, p. 47).

Para o autor, é preciso lidar com o paradoxo de que, se a precaução é aplicada estritamente, impede-se qualquer iniciativa e, havendo aceitação cega do risco, têm-se perigo. Cabe à docência lidar com a dialética necessária, a fim de correr os riscos, testar as possibilidades e aprender com o processo.

Acerca da necessidade de adaptação docente ao novo perfil de estudante - dimensão das estratégias -, Morin (2015a) reforça a necessidade da *compreensão* na relação docente-discente, cujo diálogo proporcione a resolução dos conflitos.

Para o autor, a compreensão requer que primeiro compreenda-se a incompreensão, as causas da incompreensão de uns em relação aos outros, exige a compreensão de si mesmo, das próprias insuficiências, das próprias carências e substitui a consciência suficiente pela consciência da própria insuficiência.

Incita a superar o ódio e o desprezo: “Compreender é compreender as motivações, situar tudo no contexto e no complexo” (MORIN, 2015a, p. 81). Tal compreensão implica uma atitude de empatia, regada a diálogo, autoconhecimento, superação da violência e contextualização. Para Morin (2015a), compreender não é compreender tudo, é também reconhecer que o incompreensível existe.

No que diz respeito à perspectiva complexa na educação, na dimensão da perspectiva complexa, o estudo verificou através dos relatos dos docentes que, apesar de a transdisciplinaridade ser trazida teoricamente enquanto “ponto alto” da evolução disciplinar, em determinadas circunstâncias pode ser mais funcional, apropriada e conveniente para o docente desenvolver a habilidade de identificar QUANDO e COMO contextualizar cada dinâmica disciplinar.

Uma disciplina nunca tem uma natureza ontológica em si mesma, no sentido de que talvez, para existir, nem a Realidade nem os humanos necessitem das disciplinas; o que não significa que sua existência seja inútil e pernicioso em si. A segmentação disciplinar é a maneira que a cultura ocidental moderna desenvolveu para conhecer melhor o Real, com todas as luzes e sombras que esta segmentação comportou e ainda comporta. Contudo, pode haver uma vida humana plena sem a existência das disciplinas (NICOLESCU, 2002, p. 74).

Conforme explica o autor, as disciplinas auxiliam a tarefa de conhecer a realidade e, ainda assim, não são necessariamente cruciais para a vida humana (ou para a construção do conhecimento humano).

Nesse sentido, a maleabilidade em trabalhar-se com a multidisciplinaridade, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade ou simplesmente trabalhar-se de maneira disciplinar, permite possibilidades de se conhecer os diversos níveis de realidade.

O importante é conhecê-las enquanto alternativas e desenvolver estratégias para aplicá-las. Ainda segundo Nicolescu (2002), a formação docente transdisciplinar implica um processo tripolar de autoformação, heteroformação e ecoformação, bem como a percepção de diferentes níveis de realidade dos sujeitos e dos objetos.

A respeito do medo do erro e da ilusão trazidos pelos docentes – dimensão da perspectiva complexa -, Morin (2018) menciona que a educação precisa mostrar que não existe conhecimento que não esteja ameaçado em algum grau pelo erro e pela ilusão, pois o conhecimento não é um espelho da realidade ou do mundo.

A própria visão de mundo, os princípios de conhecimento, a subjetividade, a projeção dos próprios medos e desejos acarretados pela emoção também multiplicam os riscos de erro. Para Morin (2018), “A teoria da informação mostra que existe o risco do erro sob o efeito de perturbações aleatórias ou de ruídos (*noise*), em qualquer transmissão de informação, em qualquer comunicação de mensagem” (p. 20).

Desse modo, os paradigmas que controlam a ciência podem desenvolver ilusões, pois nenhuma teoria científica está imune para sempre contra o erro. Conforme a mente humana é sujeita à projeção, ao recalque e à confusão, promovidas de forma inconsciente, a atividade racional da mente que é responsável por fazer distinções entre o real e o imaginário, o objetivo e subjetivo, é a melhor proteção contra o erro e a ilusão:

A verdadeira racionalidade, aberta por natureza, dialoga com o real que lhe resiste. Opera o ir e vir incessante entre a instância lógica e a instância empírica; é o fruto do debate argumentado das ideias, e não a propriedade de um sistema de ideias. [...] Reconhece-se a verdadeira racionalidade pela capacidade de identificar suas insuficiências (MORIN, 2018, p. 23).

Ideias demandam trabalho mental, argumentação, crítica, análise, testes e aplicações. Ideias implicam aventura, religação de saberes e decisões. Para Morin (2015b), a ciência não chega a alcançar nenhuma verdade definitiva, mas quanto mais avança, mais ultrapassa os erros e, nesse sentido, o pensamento complexo ensina que tomar decisões implicam desafios, afetos, trabalho em equipe e lidar com a incerteza.

Não há dúvida de que precisamos de racionalidade em nossas vidas. Mas temos necessidade de afetividade, ou seja, de laços, de plenitude, de alegria, de amor, de exaltação, de jogo, de Eu, de Nós (MORIN, 2015a, p. 36).

Arelado ao processo de construção do conhecimento, racionalizar, lidar com ideias, afeto e interações, têm-se o fenômeno da entropia. O presente estudo não localizou, a partir das premissas mais pontuais dos principais autores aqui mencionados, menções que relacionem a entropia e a construção do conhecimento, entretanto, tal correlação se pressupõe e se constroi na medida em que se compreende a existência do caos, da incerteza e da desordem no processo de aprender e ensinar.

Nesse sentido, outros conceitos da física já foram familiarizados no âmbito da área da educação, como a teoria da relatividade que ensinou sobre a inter-relação e a interdependência entre fenômenos, as noções quânticas que explicaram as subordinações entre sujeito observador e objeto observado e a noção de totalidade e funcionamento de sistemas, que culminaram, a exemplo, no Pensamento Complexo (Edgar Morin) e no Pensamento Ecológico (Maria Cândida Moraes). Piaget (1978) também empreendeu tal correlação no desenvolvimento da epistemologia genética.

Na medida em que a entropia se desenvolve no desenrolar dos processos de ensino e aprendizagem, têm-se dificuldades quando a informação é infinda, a metodologia é limitada, o engajamento não é oportunizado e o estudante não desenvolve autonomia para lidar com o saber.

Considerando-se a fonte inesgotável de informação que os ambientes digitais proporcionam, não é difícil dimensionar tamanho caos que a realidade possibilita ao estudante para o mesmo aprender. Afinal, que caminho seguir? Por onde começar? Como fazer uma pesquisa eficiente? Como esmiuçar, distinguir e ordenar dados? Como apreender conceitos e atribuir-lhes sentido? Como ressignificar o senso comum?

Não se trata de sugerir um forte controle da entropia de maneira a enquadrar, sistematizar e metodizar todas e quaisquer atividades educativas, mas sim de planejar e monitorar sua própria metodologia enquanto docente, a fim de que seja possível proporcionar aos estudantes o contato com o caos e com a ordem, com o objetivo e o subjetivo, o holístico e o restrito, de maneira que o pensamento torne-se complexo, supere a tradicional dualidade e compreenda a realidade enquanto totalidade. Para tal, as TDICs se fazem presentes enquanto excelentes ferramentas de apoio e complementação.

Nesse sentido de tornar o pensamento um pensamento complexo e proporcionar aos estudantes experiências amplas cuja entropia não afete os processos de ensino e

aprendizagem, Bohm (1980) menciona em sua obra que “[...] compreender o fato assimilando-o em novas ordens pode tornar-se o que poderia talvez ser chamado de a via normal de fazer pesquisa científica” (BOHM, 1980, p. 191).

O autor explica que o entendimento que se produz da realidade está relacionado às ordens, forma e estrutura que se atribuem a ela com o auxílio de conhecimentos teóricos, portanto, quando se muda a ordem do pensamento, torna-se possível mudar os fatos em si.

É preciso lembrar que a principal premissa do autor é a de que a realidade é sinônimo de totalidade, portanto, compreende-se que não existe dualidade entre corpo-mente, absolutismos, ocultismos, etc., mas têm-se uma realidade cujas ordens implicadas e explicadas se resumem a conceitos, que só são possíveis pela construção humana.

Bohm (1980) também compreende que o conhecimento é um processo, transformado e aplicado no pensamento, considerando seu movimento de “vir a ser”. O pensamento, por sua vez, é resposta ativa da memória e inclui aspectos intelectuais, emocionais, sensoriais, etc., de maneira indissolúvel.

Tal colocação concorda com Piaget (1983) quando o mesmo menciona que, no contexto epistemológico das ciências, têm-se quatro campos: o campo material, o campo conceitual, o campo das teorias e o campo externo. Ou seja, trata-se de diferentes níveis de realidade que podem ser abstraídos – ou receberem atribuição de ordem - conforme o olhar.

Em contextos mais gerais, é necessário atentar seriamente à possibilidade de que as velhas ordens de pensamento possam deixar de ser relevantes (BOHM, 1980, p. 190). Em suma, transformar a maneira de pensar e de viver experiências resulta em novos “fatos” correspondentemente ordenados e medidos, sendo que: “[...] o conteúdo do fato observado não pode ser coerentemente visto como separado dos modos de observação, da instrumentação e dos modos de entendimento teórico” (BOHM, 1980, p. 190).

Tal posicionamento remete à intersubjetividade que Moraes (2004) indica como um dos três principais pressupostos epistemológicos do Pensamento Ecológico, juntamente da complexidade e da instabilidade:

[...] um dos aspectos teóricos mais relevantes da física quântica em direção à construção de uma visão ecossistêmica está na compreensão do relacionamento mútuo entre observador e objeto observado, na percepção de que o ato de observação altera a natureza do objeto (MORAES, 2004, p. 164).

Desse modo, a relação intrínseca entre sujeito e objeto e a indissociabilidade entre o estudante e seu processo de conhecer remete à existência de uma visão de mundo ecológica

e relacional. Assim como as TDICs proporcionam a dissolução de barreiras geográficas no ensino, o pensamento ecossistêmico também contribui com a eliminação de barreiras disciplinares e do amadurecimento das relações humanas:

Essa visão de complementaridade aplicada à sociedade sinaliza que não existe na natureza apenas o meu e o seu, mas existe também o nosso, no qual compartilhamos o mesmo espaço solidário e os mesmos recursos finitos. É por isto que temos que aprender a desenvolver uma nova ética para que possamos viver/conviver em solidariedade, aprender a reinventar tanto nossas relações tanto pessoais, familiares, como também reinventar as organizações sociais, econômicas e culturais (MORAES, 2004, p. 168).

Moraes (2004) ainda menciona a importância do diálogo e da convivência, que incitam ao ato de desapegar-se dos próprios conceitos e categorias conhecidas, da necessidade de abrir a mente para aprender algo novo, do compromisso de esperar, da valorização dos abraços, da importância de reconhecer o outro em seu espaço, dentre tantas outras atitudes que, conforme inseridas nos processos de ensino e aprendizagem, permitem novos contextos.

A autora menciona que crê que tanto o pensamento complexo quanto o pensamento ecossistêmico possam ajudar educadores e educandos a tomarem consciência de que as relações fundamentais com a vida, a natureza, com o outro e com o cosmo dependem da maneira de conhecer, pensar, das representações internas que se revelam nas ações e, por fim, da maneira que se é e se está no mundo.

A partir de Moraes (2004), compreende-se que a docência possui, enquanto uma de suas missões, desenvolver competências e habilidades a fim de aperfeiçoar a humanidade a partir dos ambientes educacionais, colaborando para que cada estudante realize a finalidade de sua existência.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se propôs a compreender o contexto de contribuições que as TDICs possuem no ensino superior, através da percepção de docentes, sendo que considerou três grandes dimensões relacionadas aos objetivos específicos: o contexto, as estratégias e a perspectiva do pensamento complexo.

Após realizar-se a revisão de literatura, definir-se os objetivos gerais e específicos e traçar a metodologia do estudo, as entrevistas focalizadas foram realizadas com cinco docentes do ensino superior. Conforme a decorrência do processo, compreende-se que os objetivos foram atingidos, visto que as nove categorias geradas englobaram as três dimensões propostas nos mesmos, possibilitaram dados a serem discutidos e trouxeram novas perspectivas.

Acerca do contexto de utilização das TDICs, o estudo aponta que existe superficialidade na maneira de se lidar com o conhecimento, pois há uma tendência de as informações serem acessadas de maneira instantânea e armazenadas de maneira fácil, o que influencia os estudantes a não terem contato aprofundado com tais dados/informações e construírem, efetivamente, o conhecimento.

Além disso, o ensino remoto limita a interação, a atenção, a memória e o raciocínio dos estudantes. Sobre a interação, fica limitada ou vaga pela falta de troca da linguagem oral, de contato físico e visual, de convivência e confraternização no mesmo recinto e em função da baixa adesão à interação remota, por áudio e vídeo.

Quanto a atenção, a mesma divide-se entre a aula e as diversas outras ferramentas digitais, plataformas e estímulos que possui em seu ambiente, muitas vezes divididos com outras pessoas. No quesito da memória, a mesma não é estimulada de maneira suficiente, pelo fato de os computadores, em tese, realizarem a tarefa do armazenamento de informações.

O raciocínio, por sua vez, é limitado em função de a informação ser encarada como já processada após ser acessada e armazenada em bases de dados, assim, não enxerga-se necessidade de estabelecer conexões e refletir sobre.

Ainda sobre o contexto de utilização, compreende-se que as TDICs permitem o acesso a diferentes realidades e à resolução de problemas nos processos de ensino e aprendizagem, pois, conforme utilizadas a partir de metodologia adequada, sua aplicação se torna complementar e de qualidade. Elas foram indispensáveis para a continuidade do ensino durante os períodos críticos da pandemia da COVID-19, cujo início foi em março de 2020.

No aspecto da estratégia de utilização das TDICs, os docentes se veem diante da necessidade de adaptação frente ao novo perfil de estudante da atualidade, considerando que os estudantes possuem a tendência de obter informações e se comunicar de maneira instantânea e receber *feedback* de tal maneira também. Trata-se de se adaptar a uma realidade de rapidez de processos e incerteza, sendo que o uso do diálogo, do afeto, da flexibilidade e a valorização da formação continuada e das interações podem auxiliar.

Nesse sentido, também se configura o desafio de levar a realidade para o interior da academia. Os docentes se veem diante de um mundo cujas mudanças de cenário são velozes e incertas. Têm-se a globalização, as TDICs que alavancam a interação entre pessoas e organizações e, por fim, o desafio de formar profissionais preparados para a realidade. Em tal missão, as TDICs precisam ser utilizadas de maneira a ampliar a cognição humana e contribuir com o ensino da imprevisibilidade e da complexidade.

Outro desafio existente na dimensão das estratégias é o da formação continuada. Considerando a eficiência que há numa formação infinda, sem pausas no caminho e que a mesma permite que os docentes ofereçam no ensino superior uma formação eficiente, direcionada e munida de recursos, ela se faz imprescindível na rotina acadêmica dos professores.

Desse modo, sugere-se que a formação continuada seja valorizada e permanente, de modo a possibilitar que os profissionais em formação no ensino superior adquiram conhecimentos científicos atualizados e contextualizados, bem como reforcem seus valores humanos, suas habilidades sociais, cognitivas, de comunicação, empatia, dentre tantas outras.

A última dimensão vem a ser da perspectiva do pensamento complexo. O estudo aponta que, conforme o docente possua e valorize o pensamento científico em si, enquanto abertura à mudança, compreensão da totalidade dos fenômenos e flexibilidade na alteração de ideias, adquire tendências do pensamento complexo, ainda que as características se expressem de maneira mais reservada, justamente porque tais traços também são presentes nele – principalmente a flexibilidade.

Outro ponto observado nessa dimensão foi que, mais importante do que trabalhar com a multi, a inter ou a transdisciplinaridade é trabalhar de modo não disciplinar ao lidar com o conhecimento, pois o simples fato de assim o ser, permite a riqueza de imergir em outros campos do saber, adentrar em diferentes níveis de realidade e trabalhar em equipe, de forma a dividir responsabilidades e resultados.

Na perspectiva complexa também se verifica o medo do erro e da ilusão na construção do conhecimento. Conforme compreende-se que construir conhecimento implica lidar com a realidade e a mesma é atrelada naturalmente à incerteza e ao acaso, torna-se normal ter que enfrentar riscos no processo de aprender, considerando que existem possibilidades de equívocos, falhas, ilusões, etc.

Assim, os docentes possuem espaço e possibilidade de contribuir com seus estudantes, no sentido de naturalizar o risco de falhas e principalmente reforçar os enfrentamentos na busca pelo saber, seja o enfrentamento da ansiedade, do medo, da preguiça, da inércia, da própria condição socioeconômica, etc.

A última categoria do estudo, situada na perspectiva complexa, expressa a geração de entropia no processo de construção do conhecimento. Trata-se de um fenômeno observado que reflete a tendência de acumular informações e utilizar tempo e energia em processos que não resultam na efetiva construção de conhecimento, em função do volume excessivo de informações e da desordem metodológica.

Tal categoria dirige a atenção para a importância de o processo cognitivo ser planejado com cuidado e com bases sólidas, a fim de que todo o conteúdo e as ferramentas pensadas sejam empenhados em prol da aquisição de saberes, sem desperdício de tempo, dedicação intelectual e informação.

Sendo essas as 9 (nove) categorias elencadas, cabe evidenciar o caráter contributivo do presente estudo para a pesquisa em educação, considerando que os dados e/ou informações tanto condizem com os das pesquisas anteriores mencionadas na revisão sistemática de literatura, ao mesmo tempo em que sugerem perspectivas diferentes.

Sobre o quesito condizente, concorda com as dezenas de estudos presentes na revisão citada que expressam a importância das TDICs na educação e, inclusive, aponta inúmeros novos problemas a serem superados, como a superficialidade, a limitação de processos psicológicos básicos envolvidos com a aprendizagem (atenção, memória, raciocínio) ou o novo perfil de estudante da atualidade.

Acerca do quesito sugestivo, aponta que é possível pensar a multidisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade mais enquanto possibilidades disciplinares à disposição do docente do que enquanto caminhos necessariamente hierárquicos a serem atingidos e superados, de forma a culminar na transdisciplinaridade como objetivo final da religação dos saberes.

Ressalta-se que tal perspectiva é colocada no estudo enquanto sugestão, possibilidade e ideia a ser estudada e debatida, não como uma conclusão definitiva, mesmo

porque a presente pesquisa representa um simples recorte da realidade e pretende, com convicção, gerar dúvidas além de resultados.

Desse modo, tem-se uma possibilidade de continuidade da pesquisa. Seria relevante, por exemplo, ouvir e compreender o ponto de vista dos estudantes acerca do assunto, bem como aprofundar na compreensão do uso da multi, inter e transdisciplinaridade na prática docente.

Cabe também mencionar que o estudo enfrentou determinados desafios ao longo de sua realização. A pesquisadora saiu de seu ambiente domiciliar duas vezes para buscar livros físicos na universidade, para os estudos, no mais, a pesquisa foi realizada de forma remota.

Apesar da pandemia da COVID-19 que, no período de conclusão da presente pesquisa ainda afeta a interação social e a saúde pública, foi possível planejar e executar o plano inicial, que já previa a realização de entrevistas focalizadas antes mesmo da pandemia. Por fim, a metodologia escolhida inicialmente pôde ser mantida e satisfatoriamente aplicada durante o isolamento social.

Quanto às discussões e reflexões possibilitadas pelos dados coletados, cabe dizer que a análise de dados proporcionou mais informações a serem discutidas do que o esperado, conforme previsto no processo de qualificação do estudo.

Pôde-se contextualizar as TDICs na educação, os desafios que os docentes enfrentam e a maneira como veem a construção do conhecimento através do diálogo sobre paradigmas, autores e perspectivas teóricas. Entretanto, enxerga-se que a pesquisa precisa ter continuidade, tanto em função dos resultados que podem ser aprofundados quanto no sentido de avançar na área de conhecimento.

Ter adentrado no construtivismo de Piaget, no pensamento complexo de Morin e nos entendimentos de vários outros autores que foram base para o estudo foi um processo realizador, da qual encontrou-se coerência e suporte para compreender e investigar a realidade, sendo que os resultados claramente proporcionam conhecimentos a serem aplicados não só na educação do ensino superior, mas em quaisquer processos que envolvam a construção do conhecimento.

Por fim, uma das questões que a presente pesquisa buscou evidenciar, refere-se à importância de se construir coletivamente uma educação científica, tecnológica e voltada para a vida e para a humanidade. Como fala Maria Cândida Moraes, é preciso auxiliar os estudantes a realizarem a finalidade de sua própria existência.

Portanto, educar é proporcionar o que há de mais realizador na vida de um ser humano. Além disso, o conhecimento sempre esteve e estará tanto no interior quanto no

exterior das instituições de ensino, afinal “Aprende-se a viver por meio das próprias experiências, primeiro com a ajuda dos pais, depois dos educadores, mas também por meio dos livros, da poesia, dos encontros” (MORIN, 2015a, p. 15).

## REFERÊNCIAS

ABREU, Luiz Carlos de *et al.* A epistemologia genética de Piaget e o construtivismo. **Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 361-366, ago. 2010. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12822010000200018&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822010000200018&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 07 jan. 2021.

AGUIAR JUNIOR, Orlando; SARAIVA, João Filocrc. MODELO DE ENSINO PARA MUDANÇAS COGNITIVAS: FUNDAMENTAÇÃO E DIRETRIZES DE PESQUISA. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 39-53, jun. 1999. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21171999000100039&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21171999000100039&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 15 out. 2019.

ALMEIDA, Wendel Rodrigo de. **Tecnologias digitais e trabalho docente: relações e paradoxos.** 2017. 114p. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de Uberaba, Uberaba, 2017. Disponível em <https://repositorio.uniube.br/handle/123456789/1068> acessos em 04 set. 2020.

BACALÁ, Valéria Lopes de Aguiar. **Letramentos digitais de professores da educação básica : dos operacionais aos profissionais.** 2017. 224p. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20903> acessos em 04 set. 2020.

BARREIRO, Mariana Soledade. **Desafios dos processos de ensino e aprendizagem e experiências de formação pedagógica assumidas por professores de uma instituição de ensino superior privada.** 2018. 208p. Tese (Doutorado) Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em <http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2018/04/DESAFIOS-DOS-PROCESSOS-DE-ENSINO-E-APRENDIZAGEM-E-EXPERI%C3%80NCIAS-DE-FORMA%C3%87%C3%83O-PEDAG%C3%93GICA-ASSUMIDAS-P.pdf> acessos em 04 set. 2020.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa. PSICOGÊNESE E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS: ELEMENTOS PARA UMA EPISTEMOLOGIA CONSTRUTIVISTA. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 147-166, ago. 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172014000200147&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172014000200147&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 15 out. 2019.

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria Geral dos Sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações.** - 5 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

BOHM, David. **A totalidade e a ordem implicada.** São Paulo: Cultrix, 1980.

BRITTO JÚNIOR, Álvaro Francisco de; FERES JÚNIOR, Nazir. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 237-250, 2011. Disponível em <[https://met2entrevista.webnode.pt/\\_files/200000032-64776656e5/200-752-1-PB.pdf](https://met2entrevista.webnode.pt/_files/200000032-64776656e5/200-752-1-PB.pdf)> acessos em 21 out 2019.

CARVALHO, Fernanda da Rocha. **As hipóteses de progressão numa proposta de aulas complexificada sobre o tema aquecimento global.** 2016. 144p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016. Disponível em

[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFBC\\_7744b02e9150e6ec400eef0d12b68add](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFBC_7744b02e9150e6ec400eef0d12b68add) acessos em 04 set. 2020.

COLL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CONTENTE, Márcia Pantoja. **Ensino de ciências por meio da produção de uma mídia pedagógica: o vivido e o concebido por estudantes surdos durante aulas sobre as angiospermas**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10503> acessos em 04 set. 2020.

CORREA, Guilherme Torres; RIBEIRO, Victoria Maria Brant. A formação pedagógica no ensino superior e o papel da pós-graduação stricto sensu. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 319-334, jun. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022013000200003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022013000200003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 14 out. 2019.

COSTA, Letícia Perez da. **O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na prática pedagógica do professor de matemática do ensino médio**. 2017. 127p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em <https://www.prrpg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=38201&idprograma=40001016080P7&anobase=2017&idtc=12> acessos em 04 set. 2020.

CRUZ, José Marcos de Oliveira. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, dez. 2008. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302008000400005&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302008000400005&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 15 out. 2019.

D'ÁVILA, Fernanda Vieira Sofiatti. **Tecnologias digitais na educação infantil: formação inicial e continuada**. 2019. 192p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019. Disponível em <http://biblioteca.ifes.edu.br:8080/pergamumweb/vinculos/000016/000016c1.pdf> acessos em 04 set. 2020.

DE TONI, Magda. **Programa de formação docente: qualificando ações de gestão**. 2016. 136f. Dissertação (Mestrado Profissional) Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2016. Disponível em <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5445> acessos em 04 set. 2020.

DEL MONICO, Michelli de Godoy. **As tecnologias digitais da informação e comunicação na aprendizagem autônoma da língua inglesa**. 2017. 88p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2017. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150933> acessos em 04 set. 2020.

DIAS, Maria Lúcia. **A competência adquirida no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na formação de professores das licenciaturas de Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): um estudo de caso**. 2018. 138 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do

Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/189056> acessos em 04 set. 2020.

**Educação e transdisciplinaridade**, II / coordenação executiva do CETRANS. – São Paulo : TRIOM, 2002.

FERRARINI, Rosilei. **Ferramentas digitais e seus usos em práticas pedagógicas na educação**. 2019. 389p. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7773797](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7773797) acessos em 04 set. 2020

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em < [http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/necio\\_turra/PPGG%20-%20PESQUISA%20QUALI%20PARA%20GEOGRAFIA/flick%20-%20introducao%20a%20pesq%20quali.pdf](http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/necio_turra/PPGG%20-%20PESQUISA%20QUALI%20PARA%20GEOGRAFIA/flick%20-%20introducao%20a%20pesq%20quali.pdf)> Acesso em: 21 out 2019.

Fundamentos metodológicos para o estudo transcultural e transreligioso. In: COLL, Agustí Nicolau; NICOLESCU, Basarab; ROSENBERG, Martin E. Rosenberg; RANDOM, Michel; GALVANI, Pascal; PAUL, Patrick. **Educação e Transdisciplinaridade, II** / coordenação executiva do CETRANS. – São Paulo: TRIOM, 2002. Cap. 2, p. 45-71. Disponível em [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129707\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129707_por) Acesso em 03 nov. 2020.

GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) na escola e em ambientes não escolares**. 2016. 136p. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016. Disponível em <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/1576> acessos em 04 set. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, Atlas, 2008. Disponível em <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-d-e-pesquisa-social.pdf>>. acessos em 15 out. 2019.

GOMES, Giselda da Silva. **Tecnologias digitais da informação e comunicação na educação básica: utilização de história em quadrinhos no ensino de história**. 2018. 98p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018. Disponível em <http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/3775/1/Tecnologias%20digitais%20da%20informa%C3%A7%C3%A3o%20e%20comunica%C3%A7%C3%A3o%20na%20educa%C3%A7%C3%A3o%20b%C3%A1sica%20utilizando%20hist%C3%B3ria%20em%20quadrinhos%20no%20ensino%20de%20hist%C3%B3ria.pdf> acessos em 04 set. 2020.

GOMES, Lincoln César Fernandes. **As tecnologias digitais e a prática docente no ensino médio de biologia: um estudo de caso**. 2018. 100p. Dissertação (Mestrado Profissional) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/34591> acessos em 04 set. 2020.

IRIBARRY, Isac Nikos. Aproximações sobre a transdisciplinaridade: algumas linhas históricas, fundamentos e princípios aplicados ao trabalho de equipe. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 483-490, 2003.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LERBET, Georges. Transdisciplinaridade e Educação. IN: MORIN, Edgar. **A religião dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, Jean Custódio de. **Uma análise do ensino de língua inglesa por meio do uso das tecnologias digitais da informação e comunicação**. 2016, 242p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista, Marília, 2016. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/137783> acessos em 04 set. 2020.

LIMA, Leila Cristina Lopes. **Imunoeducação: software educacional como ferramenta facilitadora da aprendizagem no estudo de imunologia para o ensino médio**. 2019. 133p. Dissertação (Mestrado) Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2019. Disponível em [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7741861](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7741861) acessos em 04 set. 2020.

MACHADO, Margarete Winkler Marques. **Olhares dos professores de licenciatura em física : caminhos para uma prática pedagógica apoiada no paradigma da complexidade**. 2015. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em [http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde\\_busca/processaArquivo.php?codArquivo=328](http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/processaArquivo.php?codArquivo=328) 1 acessos em 04 set. 2020.

MEGGIOLARO, Tiago Henrique. **Linguagem, conhecimento e imaginário no contexto do pensamento complexo: uma investigação dos modos de ensinar e aprender línguas estrangeiras**. 2019. 112p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019. Disponível em <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/6087/Tiago%20Henrique%20Meggiolaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acessos em 04 set. 2020

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994. Disponível em <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf> Acesso em 21 out 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, [2012]. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html) acessos em 17 mai. 2021

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, [2016]. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html#:~:text=Considerando%20a%20import%C3%A2ncia%20de%20se,Art.](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html#:~:text=Considerando%20a%20import%C3%A2ncia%20de%20se,Art.) acessos em 17 mai. 2021

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

MORAES, Maria Cândida. **Pensamento Eco-Sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, Edgar. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Sulina, 2015a.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2015b.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 5. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2018.

MORIN, Edgar; CIURANA, Emilio Roger; MOTTA, Raúl Domingo. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Cortez, 2003.

MOZZATO, Anelise Rebelato; GRZYBOVSKI, Denize. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, ago. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-6552011000400010&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552011000400010&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 21 out. 2019.

NASCIMENTO, Péricles Antonio de S. **Formação de professores para as tecnologias da informação e comunicação nos cursos de licenciatura em pedagogia da UFG**. 2019. 141p. Dissertação (Mestrado) Unidade Acadêmica Especial de Ciências Humanas e Letras, Jataí, 2019. Disponível em <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/10109> acessos em 04 set. 2020.

NISHIO, Ana Lisa. **Formação continuada de professores de matemática em um ambiente virtual de aprendizagem**. 2017. 200f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Católica de Petrópolis, Petrópolis, 2017. Disponível em [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=5062867](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5062867) acessos em 04 set. 2020.

OLIVEIRA, Angela Divina de. **Cibercultura, educação e sociedade: percepções dos atores sociais na imprensa brasileira (1999-2018)**. 2018. 146f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade Santo Amaro, São Paulo, 2018. Disponível em <http://200.229.206.179/handle/123456789/361> acessos em 04 set. 2020.

OLIVEIRA, Mara Leane de. **Narrativas digitais sobre prédios e espaços públicos da cidade de Mossoró à luz da pedagogia dos multiletramentos**. 2018. 117p. Dissertação (Mestrado em Programa de Mestrado Profissional em Letras). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2018. Disponível em [http://www.uern.br/controladepaginas/profletras-mossoro-dissertacoes-turma3/arquivos/4862mara\\_leane\\_de\\_oliveira.pdf](http://www.uern.br/controladepaginas/profletras-mossoro-dissertacoes-turma3/arquivos/4862mara_leane_de_oliveira.pdf) acessos em 04 set. 2020.

PÁTARO, Ricardo Fernandes. **Entre educar e ensinar: complexidade e representações docentes sobre os objetivos da escola**. 2015. 220p. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015. Disponível em <http://www.ppe.uem.br/teses/2015%20-%20Ricardo.pdf> acessos em 04 set. 2020.

PEDRO, Ketilin Mayra; CHACON, Miguel Claudio Moriel. Competências Digitais e Superdotação: uma Análise Comparativa sobre a Utilização de Tecnologias. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 23, n. 4, p. 517-530, dez. 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-65382017000400517&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382017000400517&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 14 out. 2019.

PEREIRA, Daniel Augustin; BORGES, Martha Kaschny. Mídias sociais como estratégia de comunicação em uma instituição de ensino: perspectivas e desafios. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, Florianópolis, p. 217-237, ago. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2012v5n2p217/22580>>. Acesso em: 14 out. 2019.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores, 1979.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética / Sabedoria e ilusões da filosofia / Problemas da psicologia genética**. – 2. ed. - São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Epistemologia – por uma teoria do conhecimento**. – 2. ed. - Rio de Janeiro: Forense – Universitária, 1978.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. – 24 ED. – Rio De Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIRES JUNIOR, Raimundo Ernane de Souza. **“e-Trilha: O uso de sistema computacional colaborativo, na virtualização de trilhas interpretativas**. 2018. 63p. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas, Tabatinga, 2018. Disponível em [https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6912/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_RaimundoErnanePiresJunior\\_PROFSCIAMB.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6912/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o_RaimundoErnanePiresJunior_PROFSCIAMB.pdf) acessos em 04 set. 2020.

PRENSKY, Marc. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. **On the Horizon** (NCB University Press), Vol. 9 N. 5, out. 2001. Disponível em: [https://colegiongeracao.com.br/novageracao/2\\_intencoes/nativos.pdf](https://colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf) acessos em: 23 abr. 2021.

RAMALHO, Halleyde Souza. **O desafio do ensino no curso de direito em tempos de transição paradigmática**. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2017. Disponível em

[https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/6127/Halley de%20Souza%20Ramalho.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/6127/Halley%20de%20Souza%20Ramalho.pdf?sequence=1&isAllowed=y) acessos em 04 set. 2020.

SAMPIERI, Roberto Hernandez, *et al.* **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTAELLA, Lucia. **Gêneros discursivos híbridos na era da hipermídia**. Bakhtiniana, São Paulo: 206-216, Ago./Dez. 2014.

SANTOS, Adenilton Limas dos. **O olhar pedagógico do professor de escola pública com relação às condições da produção do conhecimento**. 2018. 11p. Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/21837> acessos em 04 set. 2020.

SANTOS, Daniel Barbosa. **Emergências de uma metodologia transdisciplinar para educação a distância sob a perspectiva onto-epistemológica da complexidade**. 2017. 242p. Tese (Doutorado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2149> acessos em 04 set. 2020.

SANTOS, Fabiana. **Aproximações entre o ensino de física e a complexidade na construção do conhecimento científico à luz de uma abordagem socioambiental**. 2015. 176p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2015. Disponível em [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFBC\\_78acbf7ad47fb68d11cf7ea1c382f454](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFBC_78acbf7ad47fb68d11cf7ea1c382f454) acessos em 04 set. 2020.

SANTOS, Silvana Sidney Costa; HAMMERSCHMIDT, Karina Silveira de Almeida. A complexidade e a religação de saberes interdisciplinares: contribuição do pensamento de Edgar Morin. **Rev. bras. enferm.**, Brasília, v. 65, n. 4, p. 561-565, ago. 2012. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672012000400002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672012000400002&lng=en&nrm=iso)>. acessos em 30 jun. 2020

SARAVALI, Eliane Giachetto. A psicopedagogia na educação superior: contribuições da teoria piagetiana. **Rev. Psicopedagogia**, São Paulo: 243-53, 2005. Disponível em <https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v22n69a08.pdf> acessos em 25 mai. 2021

SCHECHTMAN, Sheila. **Dinâmicas curriculares e ações pedagógicas: desafios para implementação de um curso de licenciatura a partir do pensamento complexo e da transdisciplinaridade**. 2017. 284f. Tese (Doutorado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2195> acessos em 04 set. 2020.

SCHERRE, Paula Pereira. **(Trans)formação do ser docente-pesquisador: reconstrução da matriz pedagógica-pesquisadora à luz da complexidade e da transdisciplinaridade**. 2015. 380 f. Tese (Doutorado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em [https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/815/1/Paula%20Pereira%20Sche rre.pdf](https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/815/1/Paula%20Pereira%20Sche%20rre.pdf) acessos em 04 set. 2020.

SCORSOLINI-COMIN, Fabio. Psicologia da educação e as tecnologias digitais de informação e comunicação. **Psicologia Escolar e Educacional [online]**, v. 18, n. 3, pp. 447-455, 2014. Disponível em <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2014/0183766> acessos em 05 jan. 2022.

SERVA, Maurício; DIAS, Taisa; ALPERSTEDT, Graziela Dias. Paradigma da complexidade e teoria das organizações: uma reflexão epistemológica. **Rev. adm. empres.**, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 276-287, set. 2010. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75902010000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902010000300004&lng=en&nrm=iso). acessos em 30 jun. 2020

SEVERINO, Antônio Joaquim. O ensino superior brasileiro: novas configurações e velhos desafios. **Educ. rev.**, Curitiba, n. 31, p. 73-89, 2008. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602008000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602008000100006&lng=en&nrm=iso). acessos em 14 out. 2019.

SILVA, Luciana Maria da. **Infância, docência e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC'S) [recurso eletrônico]: formação do professor de educação infantil**. 2018. 63p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24359/1/InfanciaDocenciaTecnologias>. acessos em 04 set. 2020.

SILVA, Marbyo José da. **Biologia no ensino médio: uma proposta de ensino por meio da produção de game**. 2019. 93f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em <http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/6274/1/Biologia%20no%20Ensino%20m%C3%A9dio%20uma%20proposta%20de%20ensino%20por%20meio%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20games.pdf> acessos em 04 set. 2020.

SILVA, Raphael de França e. **Narrativas digitais em podcast: dinâmica avaliativa na disciplina de história**. 2019. 172f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33107> acessos em 04 set. 2020.

SIQUEIRA, Fanny Cecikie Gauna de. **Tecnologias digitais de informação e comunicação na atuação docente: o processo de ensino-aprendizagem na formação de professores de educação física**. 2017. 148p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/180533/348883.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acessos em 04 set. 2020.

SOUZA, Wildison Jone Jobim de. **Educação por competência e as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo de caso**. 2015, 182f. Dissertação (Mestrado) Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Americana, 2015. Disponível em [https://unisal.br/wp-content/uploads/2016/03/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Wildison-Jone.pdf](https://unisal.br/wp-content/uploads/2016/03/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Wildison-Jone.pdf) acessos em 04 set. 2020.

SQUIRRA, Sebastião Carlos; FEDOCE, Rosângela Spagnol. A tecnologia móvel e os potenciais da comunicação na educação. **Logos**, [S.l.], v. 18, n. 2, dez. 2011. Disponível em

<<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/logos/article/view/2264>>. acessos em 14 out. 2019.

TEIXEIRA, Priscilla de Fátima Silva e Lima, **Abrindo gaiolas: estudo de uma experiência invisibilizada da EJA**. 2017. 135f. Dissertação - (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-ARKGMC/1/abrindo\\_gaiolasestudo\\_de\\_uma\\_experiencia\\_invisibilizada\\_da\\_eja.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-ARKGMC/1/abrindo_gaiolasestudo_de_uma_experiencia_invisibilizada_da_eja.pdf) acessos em 04 set. 2020.

THEISEN, Jossemar de Matos. **O letramento digital e a leitura online no contexto universitário**. 2015. 255f. Tese (doutorado) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2015. Disponível em [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UCPe\\_1384bbc6401cb1246075f0a70fc40b7b](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UCPe_1384bbc6401cb1246075f0a70fc40b7b) acessos em 04 set. 2020.

VAZ, Ednilson Luiz Silva. **Professores construindo uma proposta interdisciplinar no ensino de ciências a partir das orientações da teoria do pensamento complexo de Edgar Morin**. 2015. 71f. Dissertação (Mestrado) Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, Lorena, 2015. Disponível em <https://teses.usp.br/teses/disponiveis///97/97138/tde-22092016-153714/pt-br.php> acessos em 04 set. 2020.

WERNECK, Vera Rudge. Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 51, p. 173-196, jun. 2006. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362006000200003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362006000200003) &lng=pt&nrm=iso>. acessos em 15 out. 2019.

ZANCANARO, Juliana Giseli da Silva. **O uso do quizlet live em sala de aula de língua inglesa no ensino técnico integrado ao ensino médio: identificando eixos interacionais**. 2019. 118f. Dissertação (Mestrado em Linguística e Língua Portuguesa) — Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, 2019. Disponível em [http://www.fclar.unesp.br/agenda-pos/linguistica\\_lingua\\_portuguesa/4967.pdf](http://www.fclar.unesp.br/agenda-pos/linguistica_lingua_portuguesa/4967.pdf) acessos em 04 set. 2020.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (Resolução 466/2012 CNS/CONEP)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO SUPERIOR”. O objetivo deste estudo é investigar como docentes e discentes do ensino superior percebem o uso de TDICs no processo de construção do conhecimento. Para realizá-lo, será necessário que você se disponibilize a participar de uma entrevista de maneira remota, que será gravada para posterior análise da pesquisadora, através da plataforma Google Meet, de forma previamente agendada e conforme sua disponibilidade.

De acordo com a resolução do CNS nº 466/12 (Conselho Nacional de Saúde), “Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados”. A sua participação terá risco mínimo, podendo ocorrer eventual desconforto emocional ao relatar suas experiências profissionais e/ou acadêmicas, sendo que se tal situação ocorrer, será solucionado/minimizado mediante encaminhamento ao Serviço Escola de Psicologia da UNIPLAC, para atendimento psicológico gratuito. Você também terá o direito de pleitear indenização por reparação de danos, desde que eles venham a apresentar nexos causais com a pesquisa. Em virtude das informações coletadas serem utilizadas unicamente com fins científicos, será garantido o total sigilo e confidencialidade através da concordância deste presente termo, do qual você estará confirmando digitalmente através de seu e-mail e envio de informações pessoais, como nome completo, CPF e outros. Você também receberá uma cópia por e-mail.

Os benefícios da pesquisa envolvem a contribuição com a comunidade científica através de sua participação. Você terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares. Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos telefones: (4999954715) ou pelo endereço Rua Sólon Vieira da Costa, nº 525, Gethal, Lages/SC. Se necessário, também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC, Av. Castelo Branco, 170, bloco 1, sala 1226, Lages/SC, (49) 32511086, e-mail: cep@uniplaclages.edu.br. Desde já agradeço!

**Declaro que após ter lido o presente termo e compreendido o documento, concordo em participar da pesquisa.**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora responsável

Lages, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

Responsável pela pesquisa: Cristiani Massuchetti  
Endereço para contato: Rua Sólon Vieira da Costa, nº 525, Gethal, Lages/SC.  
Telefone para contato: 49 999954715  
E-mail: massuchetti@uniplaclages.edu.br

## APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA

### *AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO SUPERIOR*

Nome:

Idade:

Sexo:

Escolaridade:

Tempo de atuação na instituição de ensino:

Carga horária semanal:

Cursos que leciona:

1. Entendendo que as TDICs são as tecnologias digitais da informação e comunicação, como você as utiliza na sua prática docente?
2. Para você, de uma maneira geral, como se dá o processo de construção do conhecimento?
3. Você já ouviu falar em pensamento complexo, paradigma da complexidade, teoria da complexidade, paradigma emergente ou paradigma ecossistêmico? Se sim, qual sua visão acerca de tais conceitos?
4. O que você entende por transdisciplinaridade no contexto educacional?
5. Sua formação docente inicial e continuada contempla os principais desafios que surgem na sua prática docente? Como isso se dá?
6. Você tem alguma sugestão ou observação acerca de tudo quanto dialogamos até o momento?

## ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE DO PLANALTO  
CATARINENSE - UNIPLAC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO SUPERIOR: PERCEPÇÕES DE DOCENTES E DISCENTES NA PERSPECTIVA DO PENSAMENTO COMPLEXO

**Pesquisador:** CRISTIANI MASSUCHETTI

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 38448920.1.0000.5368

**Instituição Proponente:** Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.304.252

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de trabalho de conclusão de curso intitulado: TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO SUPERIOR: PERCEPÇÕES DE DOCENTES E DISCENTES NA PERSPECTIVA DO PARADIGMA DA COMPLEXIDADE

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste estudo é investigar como docentes e discentes do ensino superior percebem o uso de TDICs no processo de construção do conhecimento.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Compreendendo que os riscos que a pesquisa oferece aos participantes é mínimo, mas considerando-se que pode ocorrer algum desconforto emocional, caso isso ocorra, os participantes serão encaminhados ao Serviço Escola de Psicologia da Uniplac, a fim de que recebam atendimento psicológico gratuito.

Também assegura-se aos participantes indenização por reparação de danos, conforme apresentem nexos causais com o estudo. Quanto aos benefícios da pesquisa, envolvem a contribuição com a comunidade científica acadêmica.

**Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Bloco I - Sala 1226

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 88.509-900

**UF:** SC

**Município:** LAGES

**Telefone:** (49)3251-1086

**E-mail:** cep@uniplac.lages.edu.br

UNIVERSIDADE DO PLANALTO  
CATARINENSE - UNIPLAC



Continuação do Parecer: 4.304.252

Por fim, a presente pesquisa será encerrada caso não seja possível acessar os participantes conforme os critérios estabelecidos, caso haja desistência da instituição ou pela impossibilidade de a referida amostra ser acessada.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Encontra-se de acordo com a Resolução CNS n. 466/2012

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos apresentados estão adequados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências ou inadequações.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O desenvolvimento da pesquisa, deve seguir os fundamentos, metodologia e preposições, do modo em que foram apresentados e avaliados por este CEP, qualquer alteração, deve ser imediatamente informada ao CEP-UNIPLAC, acompanhada de justificativa.

O pesquisador deverá observar e cumprir os itens relacionados abaixo, conforme descrito na Resolução nº 466/2012.

- a) Desenvolver o projeto conforme delineado;
- b) Elaborar e anexar na Plataforma Brasil os relatórios parcial e final;
- c) Apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- d) Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;
- e) Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e
- f) Justificar fundamentalmente, perante o CEP ou a CONEP. Interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1631122.pdf	24/09/2020 10:30:03		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Cristiani_Massuchetti_Declaracao_de_compromisso.pdf	24/09/2020 10:28:44	CRISTIANI MASSUCHETTI	Aceito

**Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Bloco I - Sala 1226

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 88.509-900

**UF:** SC

**Município:** LAGES

**Telefone:** (49)3251-1086

**E-mail:** cep@uniplaclages.edu.br

UNIVERSIDADE DO PLANALTO  
CATARINENSE - UNIPLAC



Continuação do Parecer: 4.304.252

Outros	Cristiani_Massuchetti_Instrumento_de_pesquisa.pdf	23/09/2020 15:01:58	CRISTIANI MASSUCHETTI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Cristiani_Massuchetti_Projeto_detalhado.pdf	23/09/2020 15:00:41	CRISTIANI MASSUCHETTI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Cristiani_Massuchetti_TCLE.pdf	23/09/2020 15:00:08	CRISTIANI MASSUCHETTI	Aceito
Cronograma	Cristiani_Massuchetti_Cronograma.pdf	23/09/2020 14:57:29	CRISTIANI MASSUCHETTI	Aceito
Folha de Rosto	Cristiani_Massuchetti_folha_de_rosto.pdf	16/09/2020 12:50:59	CRISTIANI MASSUCHETTI	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LAGES, 28 de Setembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**Odila Maria Waldrich**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Bloco I - Sala 1226

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 88.509-900

**UF:** SC

**Município:** LAGES

**Telefone:** (49)3251-1086

**E-mail:** cep@uniplaclages.edu.br